

Partial Translation of Japanese Unexamined Patent Publication
(Kokai) No. 9-44450

[Title of the Invention]

DISTRIBUTED DUPLEX TYPE FAULT COUNTERMEASURING DEVICE

[Summary]

[Purpose] To realize an inexpensive distributed duplex type fault countermeasure, in a distributed processing information system for performing an online transaction process which is available for 24-hour service, by disposing a standby system database realizing means divided on a small-scale in a client function means.

[Constitution] A standby client function means 3 is synchronized with a server function means 1 via time synchronizing processing means 10, 24. In addition, reliability information is controlled by a terminal control processing means 25, an operation control processing means 11 and an accumulated operation status data control means 31. When there occurs a fault, a standby process is performed by a fault avoiding function means 28 and a distributed log control means 7, 23.

[Detailed Description of the Invention]

[0058]

Installed in the standby system client function means 3 is an operation control processing means 11 for sending an operation report message 56 obtained from a defining (9) equation to the server function means 1 when the power supply switch is switched on and off.

[0059]

Operation report message

= sequence {a standby system client function means ID,
on/off, time} . . . (9)

[0060]

A terminal control processing means 25 is stationed at all times in the server function means 1 for controlling all the accumulated operation status information of the standby system client function means 3. When the terminal control

processing means 25 in the server function means 1 receives the operation report message 56, the terminal control processing means 25 calculates, without any delay, the accumulated operation time for each standby system client function means 3 and updates the result data 57 in the accumulated operation status data file 31.

[0061]

Stationed at all times in the server function means 1 is a fault avoiding function processing means 28 for referring to the contents of a data base realizing means 20 in the server function means 1 from the accumulated operation status data file 31 and distributes and reflect the same to the standby system data base realizing means 6 residing in the standby system client function means 3 so that work handled by the whole of the server function means 1 does not pile up even when there occurs a failure in the server function means 1 main body, and the fault avoiding function processing means 28 operates periodically.

[0062]

When it starts to operate, the fault avoiding function processing means 28 refers from the accumulated operation status data file 31 server function means accumulated operation time data 58, server function means MTBF data 59, standby system client function means accumulated operation time data 60 and standby system client function means MTBF data 61 and determines the location and number of the standby system client function means 3s to which those pieces of data are delivered and reflected based on the following equations (10), (11).

[0063]

b

$$R_{\text{system}} < 1 - [1 - \prod_{j=1}^b \{1 - \prod_{i=1}^n (1 - R_{\text{cij}}(t))\}] * \{1 - (R_{\text{server}}(t))\} \quad \dots (10)$$

$$b = (H - H_{\text{master}}) / (h - H_{\text{master}}) \quad \dots (11)$$

where, R_{system} is reliability required by the whole of the system and determined by the system manager,

$Reserve(t)$ is a reliability value calculated from the accumulated operation time t and MTBF of the server function means 1 and obtains data from the accumulated operation status data file,

$R_{cij}(t)$ is a reliability value calculated from the average MTBF of the model group to which the standby system client function means $i(3)$ belongs which belongs in turn to the group j which is classified when the data base realizing means 20 is horizontally divided and the accumulated operation time t of the client function means $ij(3, 4)$ and obtains data from the accumulated operation status data file 31,

b is the number of sites required in horizontal division,

H is the whole data capacity of the data base realizing means 20 in the server function means 1,

H_{master} is the data capacity of the master system table 34, and

h is a minimum capacity value that can be preserved in a single standby system data base realizing means.



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09044450 A**

(43) Date of publication of application: 14 . 02 . 97

(51) Int. Cl. **G06F 15/00**
G06F 1/00
G06F 11/20
G06F 11/34
G06F 12/00
G06F 12/16
G06F 13/00
G06F 15/16

(21) Application number: **07191729**(71) Applicant: **NEC CORP**

(22) Date of filing: 27 . 07 . 95

(72) Inventor: **KIKUCHI SHINJI****(54) DISTRIBUTED DUPLEX TYPE FAULT COUNTERMEASURE DEVICE**

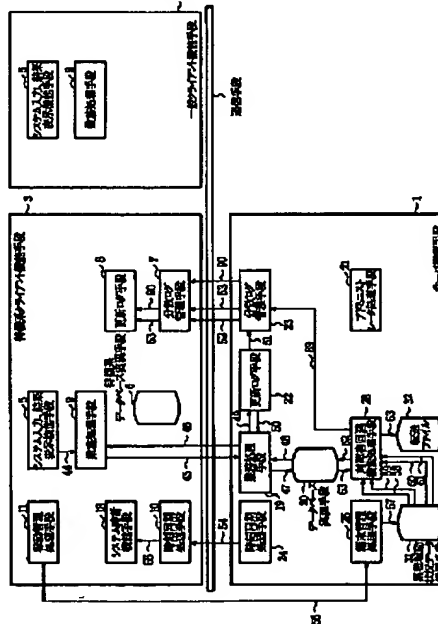
the standby system client function means 3 later.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive system without lowering the entire reliability by arranging a standby system data base realizing means divided into a small scale inside a client function means.

SOLUTION: A time synchronizing processing means 24 is stationed in a server function means 1 and periodically transfers a prescribed value to a standby system client function means 3 as a synchronization message 54. The time synchronizing processing means 10 is stationed also in the standby system client function means 3, and when the synchronization message 54 is received, sends a synchronization request primitive 55 to a system clock function means 18 so as to match the time of the internal system clock function means 18 with the time written inside the synchronization message 54 and goes into a sleep state. Thus, synchronization with the system time inside the server function means 1 is obtained. Then, when a fault is present in the standby system client function means 3 and a transfer file 32 can not be transferred, a fault evading function means 28 performs retransmission to



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-44450

(43) 公開日 平成9年(1997)2月14日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/00	3 2 0	9364-5L	G 0 6 F 15/00	3 2 0 D
1/00	3 7 0		1/00	3 7 0 D
11/20	3 1 0		11/20	3 1 0 A
11/34		7313-5B	11/34	C
		7313-5B		S
審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 27 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-191729

(22) 出願日 平成7年(1995)7月27日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 菊地 伸治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

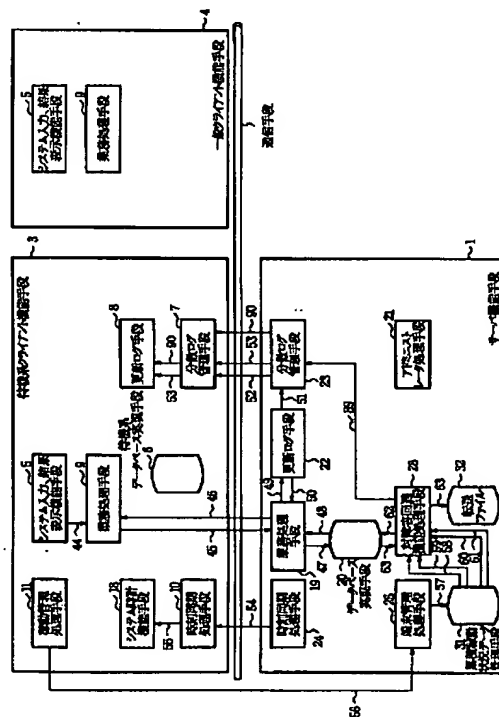
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 分散デュープレックス式障害対策装置

(57) 【要約】

【目的】 24時間サービス可能なオンライントランザクション処理を行う分散処理情報システムにおいて、クライアント機能手段内に小規模に分解した待機系データベース実現手段を配置することにより、分散デュープレックス式障害対策を廉価に実現する。

【構成】 待機系クライアント機能手段3は、時刻同期処理手段10、24により、サーバ機能手段1との同期をとる。また、端末管理処理手段25と稼働管理処理手段11と累積稼働状況データ管理手段31とにより信頼性情報の管理を行う。障害が発生すると対障害回避機能手段28と分散ログ管理手段7、23により待避処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) データベース実現手段と、(b) 前記データベース実現手段を保持して管理するサーバ機能手段と、(c) 前記データベース実現手段が含むデータ内容と同一のデータ内容を保存し前記データベース実現手段とは異なったものとして扱われる待機系データベース実現手段と、(d) 前記サーバ機能手段内の前記データベース実現手段へアクセスする際に端末として使用されかつ前記待機系データベース実現手段を保持管理する待機系クライアント機能手段と、(e) 前記サーバ機能手段と前記待機系クライアント手段との間のアクセス経路を提供する通信手段と、(f) 前記サーバ機能手段に配置され前記データベース実現手段のデータ内容を前記待機系データベース実現手段に前記通信手段を介して定期的に自動転送する対障害回避機能処理手段と、(g) 前記データベース実現手段への更新要求と前記待機系データベース実現手段への更新要求との間の整合性を確保し前記待機系クライアント機能手段内ならびに前記サーバ機能手段内のそれぞれに配置される更新ログ手段と、

(h) 前記待機系クライアント機能手段内部で管理するシステム時刻と前記サーバ機能手段内部で管理するシステム時刻との同期を取るために前記待機系クライアント機能手段内ならびに前記サーバ機能手段内のそれぞれに配置される時刻同期機能手段と、(i) 前記待機系クライアント機能手段内に配置され前記待機系クライアント機能手段の稼働状況情報を把握し前記通信手段を介して前記サーバ機能手段に報告する稼働管理処理手段と、

(j) 前記サーバ機能手段内に配置され前記稼働管理処理手段から前記通信手段を介して前記稼働状況情報を受信した後前記待機系クライアント機能手段全ての累積稼働時間を算出する端末管理処理手段と、(k) 前記サーバ機能手段内に配置され前記累積稼働時間情報と前記待機系クライアント機能手段および前記サーバ機能手段の信頼性情報とを一元管理する累積稼働状況データ管理手段と、(l) 前記更新ログ手段が管理するログ情報を分散して管理し前記データベース実現手段ならびに前記待機系データベース実現手段のそれぞれに配置される分散ログ管理手段と、を有することを特徴とする分散デュプレックス式障害対策装置。

【請求項2】 データベース実現手段と、前記データベース実現手段を保持して管理するサーバ機能手段と、前記データベース実現手段が含むデータ内容と同一のデータ内容を保存し前記データベース実現手段とは異なったものとして扱われる待機系データベース実現手段と、前記サーバ機能手段内の前記データベース実現手段へアクセスする際に端末として使用されかつ前記待機系データベース実現手段を保持管理する待機系クライアント機能手段と、前記サーバ機能手段と前記待機系クライアント手段との間のアクセス経路を提供する通信手段と、前記サーバ機能手段に配置され前記データベース実現手段のデ

ータ内容を前記待機系データベース実現手段に前記通信手段を介して定期的に自動転送する対障害回避機能処理手段と、前記データベース実現手段への更新要求と前記待機系データベース実現手段への更新要求との間の整合性を確保し前記待機系クライアント機能手段内ならびに前記サーバ機能手段内のそれぞれに配置される更新ログ手段と、前記待機系クライアント機能手段内部で管理するシステム時刻と前記サーバ機能手段内部で管理するシステム時刻との同期を取るために前記待機系クライアント機能手段内ならびに前記サーバ機能手段内のそれぞれに配置される時刻同期機能手段と、前記待機系クライアント機能手段内に配置され前記待機系クライアント機能手段の稼働状況情報を把握し前記通信手段を介して前記サーバ機能手段に報告する稼働管理処理手段と、前記サーバ機能手段内に配置され前記稼働管理処理手段から前記通信手段を介して前記稼働状況情報を受信した後前記待機系クライアント機能手段全ての累積稼働時間を算出する端末管理処理手段と、前記サーバ機能手段内に配置され前記累積稼働時間情報と前記待機系クライアント機能手段および前記サーバ機能手段の信頼性情報とを一元管理する累積稼働状況データ管理手段と、前記更新ログ手段が管理するログ情報を分散して管理し前記データベース実現手段ならびに前記待機系データベース実現手段のそれぞれに配置される分散ログ管理手段と、を有する分散デュプレックス式障害対策装置のためのデータベース復旧方法において、(a) 前記サーバ機能手段のログ内容を待機系クライアント機能手段にコピーする「ログ待避転送」ステップと、(b) 前記サーバ機能手段内のシステム時刻と前記待機系クライアント機能手段内のシステム時刻との同期を取る「システム時間同期」ステップと、(c) 前記サーバ機能手段の障害時直前までのログ情報データを前記他待機系クライアント機能手段もしくは前記サーバ機能手段から入手する「自動ログ入手」ステップおよび「手動ログ入手」ステップと、

(d) 前記「自動ログ入手」ステップもしくは前記「手動ログ入手」ステップで入手した前記ログ情報データを前記待機系データベース実現手段のデータに上書きする「障害対処モード前処理1」ステップと、(e) 前記サーバ機能手段で障害が発生している場合に前記待機系クライアント機能手段にて業務を処理する「障害対処モード前処理2」ステップと、(f) 前記サーバ機能手段の障害復旧時に前記サーバ機能手段のデータ内容を健全化する「サーバ復旧処理1」ステップと、(g) 前記待機系クライアント機能手段にコピーしている前記ログ情報データの収集依頼を作成する「臨時更新ログ回収要求1」ステップと、(h) 前記「臨時更新ログ回収要求1」の収集依頼を受けて一斉同報を行う「臨時更新ログ回収要求2」ステップと、(i) 前記収集依頼に対して収集依頼応答を作成する「臨時更新ログ回収応答1」ステップと、(j) 前記収集依頼応答の転送をする「臨時

更新ログ回収応答2」ステップと、(k)前記サーバ機能手段の復旧中に前記待機系クライアント機能手段内の前記データベース実現手段へのアクセスを制限する「臨時更新制限」ステップと、(l)前記収集依頼応答に含まれる臨時更新ログ情報データが不要となった場合に前記待機系クライアント機能手段内で施行される「臨時更新ログ消去」ステップと、(m)前記臨時更新ログ情報データが不要となったときにサーバ機能手段内で前記臨時更新ログ情報データを時間順に並び替えるために施行される「臨時更新ログ編集」ステップと、(n)前記「臨時更新ログ編集」ステップで実行される編集においてユーザの判断を仰ぐためにメッセージを表示する「システム管理者判断1」ステップと、(o)前記「システム管理者判断1」ステップの終了後にシステム管理者が判断データを入力する「システム管理者判断2」ステップと、(p)前記「システム管理者判断2」ステップが終了したときに完了メッセージを前記サーバ機能手段内で発行する「障害対処モード終了処理1」ステップと、

(q)前記「障害対処モード終了処理1」ステップの前記完了メッセージを前記待機系クライアント機能手段に一斉同報する「障害対処モード終了処理2」ステップと、(r)前記待機系クライアント機能手段と前記サーバ機能手段内の前記データベース実現手段との接続を再開させる「障害対処モード終了処理3」ステップと、を含むことを特徴とするデータベース復旧方法。

【請求項3】 データベース実現手段と、前記データベース実現手段を保持して管理するサーバ機能手段と、前記データベース実現手段が含むデータ内容と同一のデータ内容を保存し前記データベース実現手段とは異なったものとして扱われる待機系データベース実現手段と、前記サーバ機能手段内の前記データベース実現手段へアクセスする際に端末として使用されかつ前記待機系データベース実現手段を保持管理する待機系クライアント機能手段と、前記サーバ機能手段と前記待機系クライアント手段との間のアクセス経路を提供する通信手段と、前記サーバ機能手段に配置され前記データベース実現手段のデータ内容を前記待機系データベース実現手段に前記通信手段を介して定期的に自動転送する対障害回避機能処理手段と、前記データベース実現手段への更新要求と前記待機系データベース実現手段への更新要求との間の整合性を確保し前記待機系クライアント機能手段内ならびに前記サーバ機能手段内のそれぞれに配置される更新ログ手段と、前記待機系クライアント機能手段内部で管理するシステム時刻と前記サーバ機能手段内部で管理するシステム時刻との同期を取るために前記待機系クライアント機能手段内ならびに前記サーバ機能手段内のそれぞれに配置される時刻同期機能手段と、前記待機系クライアント機能手段内に配置され前記待機系クライアント機能手段の稼働状況情報を把握し前記通信手段を介して前記サーバ機能手段に報告する稼働管理処理手段と、前記サ

サーバ機能手段内に配置され前記稼働管理処理手段から前記通信手段を介して前記稼働状況情報を受信した後前記待機系クライアント機能手段全ての累積稼働時間を算出する端末管理処理手段と、前記サーバ機能手段内に配置され前記累積稼働時間情報と前記待機系クライアント機能手段および前記サーバ機能手段の信頼性情報とを一元管理する累積稼働状況データ管理手段と、前記更新ログ手段が管理するログ情報を分散して管理し前記データベース実現手段ならびに前記待機系データベース実現手段のそれぞれに配置される分散ログ管理手段と、を有する分散デュプレックス式障害対策装置のためのデータ転送方法において、(a)施行する転送回数を決定する

「前処理」ステップと、(b)前記データベース実現手段から前記データ内容を分散できるように取り出す「転送データ生成」ステップと、(c)前記データベース実現手段を含む前記サーバ機能手段から前記待機系データベース実現手段を含む前記クライアント機能手段へ分散を行った前記データ内容を引き渡す「転送データ転送」ステップと、(d)前記データ内容を保持する「転送データ保持」ステップと、(e)前記「データ転送」ステップにおいてエラーが発生すると施行される「転送データリカバリ」ステップと、(f)前記データ内容から前記待機系データベース実現手段の内容を作成する「待機系構築」ステップと、(g)前記「待機系構築」ステップでエラーが発生したときに施行される「待機系構築リカバリ」ステップと、(h)前記待機系データベース実現手段を含む前記クライアント機能手段から前記データベース実現手段を含む前記サーバ機能手段へ前記データ内容と同じデータ内容を引き戻す「応答データ作成」ステップと、(i)前記「応答データ作成」ステップにおいてエラーが発生した時に施行され障害対処モードに切り替える「応答データリカバリ」ステップと、(j)前記「応答データ作成」ステップにおいてエラーが発生しなかった時に施行され前記「応答データ作成」ステップで作成された前記データ内容を削除する「応答データリカバリ」ステップと、(k)往復した前記データ内容を確認する「コミット検査」ステップと、(l)前記「コミット検査」ステップにおいて異常が検出されなかった時に施行され正常処理要求が記載されている確認ファイルを前記待機系クライアント機能手段に転送する「コミット認可転送」ステップと、(m)前記「コミット検査」ステップにおいて異常が検出された時に施行されデータベース実現手段削除要求が記載されている確認ファイルを前記待機系クライアント機能手段に転送する「コミット不可転送」ステップと、(n)前記「コミット認可転送」ステップの終了後に施行され前記確認ファイルを受けてその内容に応じて対応する「コミット対処」ステップと、(o)前記「転送データリカバリ」ステップと前記「待機系構築リカバリ」ステップと前記「応答データリカバリ」ステップとの後に施行され前記「転送デ

ータ作成」ステップからやり直すために環境を整理する「後処理」ステップと、を含むことを特徴とするデータ転送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般企業体、並びに公共団体で使用され、24時間サービス可能を前提にオンライントランザクション処理を行う処理情報システムの分散デュプレックス式障害対策装置に関し、特にサーバ機能手段内のデータ内容は水平分散が可能である分散デュプレックス式障害対策装置とそのデータベース復旧方法とデータ転送方法とに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の分散処理情報システムの障害対策方法は、主に2通り存在する。1つは主流方法であり、具体的には障害発生頻度の高いシステム要素を多重化させる方法である。他方は、分散した装置内にセンタデータのレプリカを配布する方法であり、データ記憶装置の多重化によるレプリカ配布とは異なり、明示的に通信手段を用いてレプリカ配布をする方法である。

【0003】例えば、「日経エレクトロニクスNO. 609 101~110ページ 1966年6月6日 中村正弘」記載の技術がある。

【0004】この技術を説明した図9は主流方法の障害発生頻度の高いシステム要素を多重化させる方法を実現した装置の概要図である。多重化により障害対策を行う方法は、2通り存在する。

【0005】1つは通常処理系の処理内容を、待機系も同時に行うデュアル式であり、他方は、待機系は通常処理系とは別な処理内容を行い、障害が発生した場合に限り、待機系が通常処理系の処理内容を代行で行うデュプレックス式である。

【0006】図9では、本発明と概念的に同じであるデュプレックス式を実現した装置を説明している。この方法は、上記の文献に記載されている方法を応用したものである。

【0007】サーバ機能手段151は、業務処理手段155、データベース実現手段156、レプリカ作成機能手段157を含んで構成される。また、前記サーバ機能手段151を多重化するために、別サーバ機能手段151Aも存在しており、前記別サーバ機能手段151Aには、前記業務処理手段155と同一の業務処理手段155A、前記データベース実現手段156と同一のデータベース実現手段156A、前記レプリカ作成機能手段157と同一のレプリカ作成機能手段157A、ならびに別業務処理手段158を含んで構成される。

【0008】ユーザが、システムへ業務要求するため、クライアント機能手段153から入力要求プリミティブ159を発行すると、前記クライアント機能手段153内に存在する業務処理手段154が起動する。前記業務

処理手段154は、通信手段152を介して前記サーバ機能手段151内の前記業務処理手段155に処理委託要求プリミティブ160を発行する。前記業務処理手段155が前記処理委託要求プリミティブ160を受理すると、前記データベース実現手段156にトランザクション要求プリミティブ161を発行し、業務処理を行う。

【0009】前記サーバ機能手段151、151Aには前記レプリカ作成機能手段157、157Aが存在しており、定期的に前記データベース実現手段156、156Aのデータ内容を一致させる様にしている。

【0010】ユーザが、再度システムへ業務要求するため、前記クライアント機能手段153から前記入力要求プリミティブ159を発行すると、前記クライアント機能手段153内に存在する前記業務処理手段154が再起動する。前記業務処理手段154は、前記通信手段152を介して前記サーバ機能手段151内の前記業務処理手段155に前記処理委託要求プリミティブ160を発行するが、前記サーバ機能手段151に障害が発生し、エラーであった場合は、前記業務処理手段154は、前記通信手段152を介して前記別サーバ機能手段151A内の前記業務処理手段155Aに前記処理委託要求プリミティブ160を再発行し、処理を続ける。処理の結果、前記データベース実現手段156、ならびに前記別データベース実現手段156A間に発生するデータ不一致は、後に前記レプリカ作成機能手段157、157Aにて解消されることになる。

【0011】図10は、分散した装置内にセンタデータのレプリカを配布する方法を採用した装置の概要図である。この方法は、「特開平04-274532号公報」に記載されている。

【0012】前記公報にて分散システムと定義されているものを、クライアント機能手段173と再定義する。前記公報で分散システムデータベースと定義されているものを、待機系データベース実現手段174と再定義する。前記公報で伝送ラインと定義されているものを、通信手段172と再定義する。前記公報で保守用システムと定義されているものを、サーバ機能手段171と再定義する。前記公報で保守用システムデータベース実現手段と定義されているものを、サーバ機能手段内データベース実現手段175と再定義する。

【0013】図10に記した装置で業務をする場合は、クライアント機能手段173を介して、業務処理手段178に入力要求プリミティブ176を発行する。すると前記業務処理手段178は、前記待機系データベース実現手段174に問い合わせる要求プリミティブ177を発行し、結果応答179を得る手順が一般的なものである。

【0014】前記待機系データベース実現手段174と、前記サーバ機能手段内データベース実現手段175

の内容は一致している必要があるが、前記サーバ機能手段内データベース実現手段175から、前記通信手段172を介して、前記待機系データベース実現手段174にデータベース実現手段175の内容を送付する方法については、明確な規定はない。そこで一般的な方法である以下の方法に従った実施手順を採用しているものと見なす。

【0015】サーバ機能手段171内には、転送処理手段180が存在しており、前記サーバ機能手段内データベース実現手段175から、前記通信手段172を介して、前記待機系データベース実現手段174にデータベース実現手段175の内容186を送付することが実施される。

【0016】ここで前記サーバ機能手段171が故障した場合、前記通信手段172を用いて、前記クライアント機能手段173内の前記待機系データベース実現手段174から、前記待機系データベース実現手段レプリカ174Aを前記サーバ機能手段171内に作成することがなされる。

【0017】前記サーバ機能手段171が復旧すると、定期データベース実現手段保存データ読み込み手段181にて、記録されたデータベース実現手段データ182を読み込み、データベース実現手段作成手段183にて、前記サーバ機能手段内データベース実現手段175Aを保存直前の状態で作成する。

【0018】サーバ機能手段171内のデータベース実現手段比較手段184が、前記待機系データベース実現手段レプリカ174A、および前記保存直前状態のサーバ機能手段内データベース実現手段175Aの内容を比較し、保存直後から発生しているデータベース実現手段更新185を、取り出し、修正の通知を行う。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】図9に記した従来のデュプレックス式を採用した障害対策装置では、以下2点の問題点が存在する。

【0020】第1の問題点は、システム構成が高価になるということである。その理由は、サーバ機能手段151を多重化するため、別サーバ機能手段151Aを2台以上、導入する必要があるため、前記サーバ機能手段151、151Aは、クライアント機能手段153よりも一般的に高価であることから、デュプレックス式を採用する場合、システム構成が高価になるからである。

【0021】第2の問題点は、運用上、不経済となるということである。その理由は、従来のデュプレックス式では、多重化機能について具体的な指標が存在しておらず、前記サーバ機能手段151と別サーバ機能手段151Aの新規導入直後から、常にレプリカ作成機能157、157A、ならびに通信手段152を使って、データベース実現手段156のデータ内容を156Aに転送

する必要がある。この方法では、システム全体の信頼性が高い場合でも、システム全体の信頼性が低い場合でも同様の運用が必要であり、システムメンテナンスが入った初期段階で、運用上、不経済となるからである。

【0022】また、図10に記した方法を採用する装置では、以下の3点の問題点が存在する。

【0023】第3の問題点は、データ整合性保証が出来ないことも有り得るということである。その理由は、図10の装置では、サーバ装置手段171を保守用待機系装置に見立てており、サーバ機能手段171に障害が発生した場合の復旧手段は規定されている。しかし、業務の主体となるクライアント機能手段173に対しては、明確な方法規定が無く、前記クライアント機能手段173内部の待機系データベース実現手段174のデータ整合性を保証する手段はないからである。

【0024】第4の問題点は、一般企業体、ならびに公共団体で使用される24時間サービス可能を前提としたオンライントランザクション処理を行う分散処理情報システムでは、図10の方法を採用すると高価なシステム構成になる。その理由は、図10の方法で業務上の主系となるものは前記クライアント機能手段173であるため、前記待機系データベース実現手段174には、大規模なものが要求されることになるからである。クライアント機能手段毎に大規模構成となるので、システム全体で高価な構成を取るようになるからである。

【0025】第5の問題点は、運用上、不経済となるということである。その理由は図10の方法では、サーバ機能手段171にバックアップを取るタイミング、及び台数については明確な指標が存在しておらず、待機系データベース実現手段174のレプリカ174Aの作成では、システム全体の信頼性が高い場合でも、システム全体の信頼性が低い場合でも同様の運用が必要であり、システムメンテナンスが入った初期段階で、運用上、不経済となるからである。

【0026】本発明の目的は、2つある。

【0027】第1の目的は、24時間サービス可能を前提に、オンライントランザクション処理を行う分散処理情報システムにおいて、サーバ機能手段を2重に設けずに、全体の信頼性を落とすことなく廉価なシステム構成を提供することである。

【0028】第2の目的は、優先度の低い目的である。それは、本発明により構成全体の信頼性を計測しながら運用を進めることで、運用上の不経済を解消する手段を提供することである。

【0029】この目的を達成するためには、後述する(5)式、前記(6)式で導かれる値が小さくなる様に、前記待機系クライアント機能手段の信頼性が、比較的高いことが必要であり、この条件を満足しない場合は、これは目的の限りではない。

【0030】

【課題を解決するための手段】本発明の分散デュープレックス式障害対策装置は、(a) データベース実現手段と、(b) 前記データベース実現手段を保持して管理するサーバ機能手段と、(c) 前記データベース実現手段が含むデータ内容と同一のデータ内容を保存し前記データベース実現手段とは異なったものとして扱われる待機系データベース実現手段と、(d) 前記サーバ機能手段内の前記データベース実現手段へアクセスする際に端末として使用されかつ前記待機系データベース実現手段を保持管理する待機系クライアント機能手段と、(e) 前記サーバ機能手段と前記待機系クライアント手段との間のアクセス経路を提供する通信手段と、(f) 前記サーバ機能手段に配置され前記データベース実現手段のデータ内容を前記待機系データベース実現手段に前記通信手段を介して定期的に自動転送する対障害回避機能処理手段と、(g) 前記データベース実現手段への更新要求と前記待機系データベース実現手段への更新要求との間の整合性を確保し前記待機系クライアント機能手段内ならびに前記サーバ機能手段内のそれぞれに配置される更新ログ手段と、(h) 前記待機系クライアント機能手段内部で管理するシステム時刻と前記サーバ機能手段内部で管理するシステム時刻との同期を取るために前記待機系クライアント機能手段内ならびに前記サーバ機能手段内のそれぞれに配置される時刻同期機能手段と、(i) 前記待機系クライアント機能手段内に配置され前記待機系クライアント機能手段の稼働状況情報を把握し前記通信手段を介して前記サーバ機能手段に報告する稼働管理処理手段と、(j) 前記サーバ機能手段内に配置され前記稼働管理処理手段から前記通信手段を介して前記稼働状況情報を受信した後前記待機系クライアント機能手段全ての累積稼働時間を算出する端末管理処理手段と、(k) 前記サーバ機能手段内に配置され前記累積稼働時間情報と前記待機系クライアント機能手段および前記サーバ機能手段の信頼性情報とを一元管理する累積稼働状況データ管理手段と、(l) 前記更新ログ手段が管理するログ情報を分散して管理し前記データベース実現手段ならびに前記待機系データベース実現手段のそれぞれに配置される分散ログ管理手段と、を備えて構成される。

【0031】本発明のデータベース復旧方法は、前記分散デュープレックス式障害対策装置において、(a) 前記サーバ機能手段のログ内容を待機系クライアント機能手段にコピーする「ログ待避転送」ステップと、(b) 前記サーバ機能手段内のシステム時刻と前記待機系クライアント機能手段内のシステム時刻との同期を取る「システム時間同期」ステップと、(c) 前記サーバ機能手段の障害時直前までのログ情報データを前記他待機系クライアント機能手段もしくは前記サーバ機能手段から入手する「自動ログ入手」ステップおよび「手動ログ入手」ステップと、(d) 前記「自動ログ入手」ステップもしくは前記「手動ログ入手」ステップで入手した前記

ログ情報データを前記待機系データベース実現手段のデータに上書きする「障害対処モード前処理1」ステップと、(e) 前記サーバ機能手段で障害が発生している場合に前記待機系クライアント機能手段にて業務を処理する「障害対処モード前処理2」ステップと、(f) 前記サーバ機能手段の障害復旧時に前記サーバ機能手段のデータ内容を健全化する「サーバ復旧処理1」ステップと、(g) 前記待機系クライアント機能手段にコピーしている前記ログ情報データの収集依頼を作成する「臨時更新ログ回収要求1」ステップと、(h) 前記「臨時更新ログ回収要求1」の収集依頼を受けて一斉同報を行う「臨時更新ログ回収要求2」ステップと、(i) 前記収集依頼に対して収集依頼応答を作成する「臨時更新ログ回収応答1」ステップと、(j) 前記収集依頼応答の転送をする「臨時更新ログ回収応答2」ステップと、(k) 前記サーバ機能手段の復旧中に前記待機系クライアント機能手段内の前記データベース実現手段へのアクセスを制限する「臨時更新制限」ステップと、(l) 前記収集依頼応答に含まれる臨時更新ログ情報データが不要となった場合に前記待機系クライアント機能手段内で施行される「臨時更新ログ消去」ステップと、(m) 前記臨時更新ログ情報データが不要となったときにサーバ機能手段内で前記臨時更新ログ情報データを時間順に並び替えるために施行される「臨時更新ログ編集」ステップと、(n) 前記「臨時更新ログ編集」ステップで実行される編集においてユーザの判断を仰ぐためにメッセージを表示する「システム管理者判断1」ステップと、(o) 前記「システム管理者判断1」ステップの終了後にシステム管理者が判断データを入力する「システム管理者判断2」ステップと、(p) 前記「システム管理者判断2」ステップが終了したときに完了メッセージを前記サーバ機能手段内で発行する「障害対処モード終了処理1」ステップと、(q) 前記「障害対処モード終了処理1」ステップの前記完了メッセージを前記待機系クライアント機能手段に一斉同報する「障害対処モード終了処理2」ステップと、(r) 前記待機系クライアント機能手段と前記サーバ機能手段内の前記データベース実現手段との接続を再開させる「障害対処モード終了処理3」ステップと、を備えている。

【0032】本発明のデータ転送方法は、前記分散デュープレックス式障害対策装置において、(a) 施行する転送回数を決定する「前処理」ステップと、(b) 前記データベース実現手段から前記データ内容を分散できるように取り出す「転送データ生成」ステップと、(c) 前記データベース実現手段を含む前記サーバ機能手段から前記待機系データベース実現手段を含む前記クライアント機能手段へ分散を行った前記データ内容を引き渡す「転送データ転送」ステップと、(d) 前記データ内容を保持する「転送データ保持」ステップと、(e) 前記「データ転送」ステップにおいてエラーが発生すると施

11

行される「転送データリカバリ」ステップと、(f)前記データ内容から前記待機系データベース実現手段の内容を作成する「待機系構築」ステップと、(g)前記

「待機系構築」ステップでエラーが発生したときに施行される「待機系構築リカバリ」ステップと、(h)前記待機系データベース実現手段を含む前記クライアント機能手段から前記データベース実現手段を含む前記サーバ機能手段へ前記データ内容と同じデータ内容を引き戻す「応答データ作成」ステップと、(i)前記「応答データ作成」ステップにおいてエラーが発生した時に施行され障害対処モードに切り替える「応答データリカバリ」ステップと、(j)前記「応答データ作成」ステップにおいてエラーが発生しなかった時に施行され前記「応答データ作成」ステップで作成された前記データ内容を削除する「応答データリカバリ」ステップと、(k)往復した前記データ内容を確認する「コミット検査」ステップと、(l)前記「コミット検査」ステップにおいて異常が検出されなかった時に施行され正常処理要求が記載されている確認ファイルを前記待機系クライアント機能手段に転送する「コミット認可転送」ステップと、

(m)前記「コミット検査」ステップにおいて異常が検*

$$\mu - 2\sigma > \text{MTTR of server} \quad \dots(1)$$

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \{t(x,k) - t(x,k-1)\} \quad \text{N個サンプリング} \quad \dots(2)$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \{\mu - \{t(x,n) - t(x,n-1)\} i\}^2 \quad \dots(3)$$

$t(x,k)$: 最も頻繁に更新アクセスが掛かるデータベース表のデータカラムxに対するk回目の更新処理が発生する時刻

MTTR of server : サーバ機能手段の平均修復時間

N : サンプリング総数

【0037】第2の条件は、クライアント機能手段から起動されるトランザクション処理サービスのエラップス時間に関して、以下の(4)式、(5)式、(6)式が

12

*出された時に施行されデータベース実現手段削除要求が記載されている確認ファイルを前記待機系クライアント機能手段に転送する「コミット不可転送」ステップと、

(n)前記「コミット認可転送」ステップの終了後に施行され前記確認ファイルを受けてその内容に応じて対応する「コミット対処」ステップと、(o)前記「転送データリカバリ」ステップと前記「待機系構築リカバリ」ステップと前記「応答データリカバリ」ステップとの後に施行され前記「転送データ作成」ステップからやり直すために環境を整理する「後処理」ステップと、を備えている。

【0033】

【発明の実施の形態】次に、本発明について数式を参照して説明する。

【0034】本発の適用される分散処理情報システムは、以下の条件を満たす必要がある。

【0035】第1の条件は、クライアント機能手段に関して、以下の(1)式、(2)式、(3)式が満たされることである。

【0036】

満たされることである。

【0038】

13

14

$$S \geq C * \left(\frac{H - H_{\text{master}}}{h - H_{\text{master}}} \cdot B + \frac{2h}{\nu L} \cdot \frac{H - H_{\text{master}}}{h - H_{\text{master}}} \cdot n \right) \quad \dots(4)$$

$$n = \frac{\log \left\{ 1 - \left(\frac{R_{\text{system}} - R_{\text{server}}(\text{MofMTBFofC})}{1 - R_{\text{server}}(\text{MofMTBFofC})} \right)^{1/b} \right\}}{\log(1 - R_{\text{c}}(\text{MofMTBFofC}))} \quad \dots(5)$$

$$b = \frac{H - H_{\text{master}}}{h - H_{\text{master}}} \quad \dots(6)$$

S	: 許容サービス停止総時間
C	: 安全係数(無単位)
H	: サーバ機能手段内の全データ内容の容量(byte)
H _{master}	: マスタ系データ内容の容量(byte)
h	: 待機系クライアント機能手段内の待機系データベース実現手段1台に保存出来る最小容量値(byte)
B	: hの容量のデータ内容をexportするのに必要な時間(sec)
ν	: 伝送効率(無単位)
L	: ネットワーク転送速度(byte/sec)
n	: バックアップを保存するのに必要な待機系クライアント機能手段台数(台)
R _c (t)	: 待機系クライアント機能手段の時刻tに於ける平均信頼度(無単位)
MofMTBFofC	: 待機系クライアント機能手段の平均MTBF(sec)
R _{system}	: システムに要求される平均信頼度(無単位)
R _{server} (t)	: サーバ機能手段の時刻tに於ける平均信頼度(無単位)

【0039】次に、本発明について図面を参照して詳細に説明する。

【0040】本発明において、待機系データベース実現手段が配置されるクライアント機能手段は、サーバ機能手段と同等の信頼性を持つ必要がないため、高価な前記サーバ機能手段を多重化して導入する必要はない。廉価な前記クライアント機能手段内に、小規模に分解した前記待機系データベース実現手段を配置することで、同等の機能を提供できるゆえ、前記の第1の目的を容易に実現できる。

【0041】図1は、本発明の第1の実施の形態の分散デュプレックス式障害対策装置のブロック図である。

【0042】また図2、図3、図4および図5は、通常処理モード下における本発明の転送方法を示すブロック図であり、図7は本発明の第2の実施の形態であるデータ転送方法のフローチャートである。

【0043】図6は、障害が発生した場合の障害対処モードにおける処理手順のブロック図である。

【0044】図8は本発明の第3の実施の形態であるデータベース復旧方法のフローチャート図である。

【0045】図1の分散処理システムは、クライアント機能手段3、およびサーバ機能手段1および通信手段2

にて構成される。

30 【0046】本装置では、クライアント機能手段には、待機系クライアント機能手段3、および一般クライアント機能手段4の2種類が存在する。

【0047】前記待機系クライアント機能手段3の内部には、システム端末機能としてのシステム入力・結果表示機能手段5以外に、待機系データベース実現手段6、分散ログ管理手段7、および各種復旧機能処理手段が存在している。後述の一般クライアント機能手段4には、前記システム端末機能手段としてのシステム入力・結果表示機能5と業務処理手段9のみが存在している。

40 【0048】待機系クライアント機能手段3、一般クライアント機能手段4から、前記システム入力・結果表示機能手段5を使って入力要求プリミティブ44を発行すると、前記クライアント機能手段内4の前記業務処理手段9が起動し、必要に応じて、前記通信手段2を介して、前記サーバ機能手段1内の業務処理手段19に処理委託要求プリミティブ45を発行する。

50 【0049】前記サーバ機能手段内業務処理手段19は、サーバ機能手段1内に存在するデータベース実現手段20に、該当のデータを問い合わせるか、更新するためのトランザクション要求プリミティブ47を掛け、そ

15

の後、トランザクション結果プリミティブ48を受け取る。その後、サーバ機能手段内業務処理手段19は、前記通信手段2を介して、前記クライアント機能手段内業務処理手段9に結果回答プリミティブ46を送付する。

【0050】サーバ機能手段内業務処理手段19が、前記データベース実現手段20にアクセスする際、前記データベース実現手段20の状態が変更を受ける様なトランザクション要求プリミティブ47を処理している場合、前記業務処理手段19は、サーバ機能手段1内に存在し、前記データベース実現手段20を管理するアドミニストレータ処理手段21とは別に、アクセス内容を記録するため、更新ログ手段22に更新内容プリミティブ49を通知する。

【0051】前記更新ログ手段22がアクセス内容を記録する際に、エラーが発生した場合は、前記更新ログ手段22は、前記業務処理手段19にエラーの旨の結果回答プリミティブ50を通知する。その結果、前記業務処理手段19は、前記トランザクション要求プリミティブ47をロールバックして、前記クライアント機能手段内業務処理手段9にエラーを示す結果回答プリミティブ46を送付する。また無事、前記更新ログ手段22が、アクセス内容を記録出来た場合は、前記更新ログ手段22は、前記業務処理手段19に正常の結果回答プリミティブ50を通知するので、それを受けて前記業務処理手段*

16

*19は、前記クライアント機能手段内業務処理手段9に正常の結果回答プリミティブ46を送付する。

【0052】前記更新ログ手段22はアクセス内容を記録すると、分散ログ管理手段23に、待機系クライアント機能手段3内にログ内容を分散保存する様に、分散保存要求プリミティブ51を発行する。

【0053】前記分散ログ管理手段23は、前記更新ログ手段22が管理して、前記分散ログ管理手段23に引き渡された追加ログ情報データ52を待機系クライアント機能手段3の内、予め選択されたもの数台に、転送する。その後、前記分散ログ管理手段23は、待機系クライアント機能手段3内の分散ログ管理手段7に改版依頼プリミティブ53を発行する。前記待機系クライアント内分散ログ管理手段7は改版依頼プリミティブ53を受理すると、待機系クライアント機能手段3内の更新ログ手段8に保存ログの改版依頼プリミティブ53を発行する。

【0054】サーバ機能手段1内の分散ログ管理手段23が、前記追加ログ情報データ52を転送する待機系クライアント機能手段3の台数は、以下の(7)式を満足する最小の台数nである。ログに記録されるデータ量は大きく無いので、通信に関する影響は考慮する必要はない。

【0055】

$$Rlog < \{1 - \prod_{j=1}^n (1 - Rcj(t))\} \quad \dots(7)$$

Rlog : 更新ログ手段8を実装する待機系クライアント機能手段3に望まれる信頼性で、システム管理者が設定する。

Rcj(t) : 待機系クライアント機能手段j(3)が所属する型番のMTBFと、待機系クライアント機能手段j(3)の累積稼働時間tから計算される信頼性

【0056】サーバ機能手段1には、時刻同期処理手段24が常駐しており、待機系クライアント機能手段3へ定期的にサーバ機能手段1のシステム時刻に5.0秒を加えた値を同期メッセージ54として転送している。待機系クライアント機能手段3にも時刻同期処理手段10が常駐しており、前記サーバ機能手段1から、前記同期メッセージ54を受けると、内部のシステム時計機能手※40

※段18の時刻を、同期メッセージ54内に記載された時刻に合わせる様に前記システム時計機能手段18に同期要求プリミティブ55を送り、その後下記(8)式で記される時間のスリープ状態に入る。それによりサーバ機能手段1内のシステム時刻と同期が取れる。

【0057】

$$\text{sleep時間} = \{\text{同期メッセージ記載時刻(sec)}\} - \{\text{待機系クライアントシステム時刻(sec)}\} \quad \dots(8)$$

【0058】待機系クライアント機能手段3には、電源スイッチがオン・オフされた場合に、下記の定義(9)式の稼働報告メッセージ56をサーバ機能手段1に送付★

★する稼働管理処理手段11が実装されている。

【0059】

$$\text{稼働報告メッセージ} = \text{sequence}\{\text{待機系クライアント機能手段ID, on/off, 時刻}\} \quad \dots(9)$$

【0060】サーバ機能手段1内には待機系クライアント機能手段3全ての累積稼働状況情報を管理する端末管

17

理処理手段25が常駐している。サーバ機能手段1の前記端末管理処理手段25が、前記稼働報告メッセージ56を受理すると、待機系クライアント機能手段3毎の累積稼働時間を即時に計算し、累積稼働状況データファイル31に結果データ57を更新する。

【0061】サーバ機能手段1内には、サーバ機能手段1本体に障害が発生しても、手段全体で取り扱う業務が停滞することの無い様に、待機系クライアント機能手段3内に存在する待機系データベース実現手段6に、前記サーバ機能手段1内のデータベース実現手段20の内容を、前記累積稼働状況データファイル31からを参照し*

18

*て、配信、反映する対障害回避機能処理手段28が常駐しており、定期的に動作する。

【0062】前記対障害回避機能処理手段28は、動作を開始すると、前記累積稼働状況データファイル31からサーバ機能手段累積稼働時間データ58、サーバ機能手段MTBFデータ59、待機系クライアント機能手段累積稼働時間データ60、待機系クライアント機能手段MTBFデータ61を参照して、配信、反映する待機系クライアント機能手段3と、その台数nを以下の(10)式、(11)式を元に決定する。

【0063】

$$R_{system} < 1 - \left[1 - \prod_{j=1}^b \left\{ 1 - \prod_{i=1}^n (1 - R_{cij}(t)) \right\} \right] * \{1 - R_{server}(t)\} \quad \dots(10)$$

$$b = \frac{H - H_{master}}{h - H_{master}} \quad \dots(11)$$

R_{system} : システム全体で要求される信頼性で、システム管理者が設定する。

R_{server}(t) : 累積稼働時間 t、およびサーバ機能手段1のMTBFから計算される信頼性数値で、累積稼働状況データファイル31からデータを得る。

R_{cij}(t) : 前述データベース実現手段20を水平分割した際に分類されるグループjに所属する待機系クライアント機能手段i(3)が所属する機種グループの平均MTBFと、クライアント機能手段1j(3、4)の累積稼働時間tから計算される信頼性数値で、前述累積稼働状況データファイル31からデータを得る。

b : 水平分割に要するサイト数

H : サーバ機能手段1内のデータベース実現手段20の全データ容量

H_{master} : マスタ系表34のデータ容量

h : 待機系データベース実現手段1台に保存出来る最小容量値

【0064】なお、システム全体の信頼性は以下の(1)式、(13)式を満足するように設定される。 ※

$$R_{system} > \{1 - (1 - R_{sv}(t)) * (1 - R_{server}(t))\} \quad \dots(12)$$

$$R_{system} = \{1 - (1 - R_{sv}(t)) * (1 - R_{server}(t))\} \quad \dots(13)$$

【0066】配信、反映する待機系クライアント機能手段3が決まると、前記対障害回避機能処理手段28は、前記サーバ機能手段内データベース実現手段20にエクスポート要求プリミティブ62を発行して、データベース実現手段内容データ63を取り出し、シーケンス形式の転送ファイル32に書き出す。

【0067】その後、下記に記した本発明の「データ転送方法」のステップで前記転送ファイル32を複数の待機系クライアント機能手段3に転送する。なお、図7にはステップの実施フローチャート説明図を記す。

【0068】次に、図7を用いて本発明の「データ転送方法」の実施の形態の動作について説明する。

【0069】ステップS1は前処理であり、前記待機系データベース実現手段6の作成数を求める。それにより、ステップS2からステップS14までの処理が、前記作成数分になるだけ、連続的に処理される。このステップS1を「前処理」と命名する。

【0070】ステップS1Aにおいては以下の処理がなされる。前記サーバ機能手段1では前記待機系データベース実現手段6の作成済数を管理しており、後記するス

ステップS14を実施する度に、前記作成済数が加算更新される。なお、ステップS1終了時点では、作成済み数は“0”に設定される。本ステップでは、前記作成済数とステップS1で求めた待機系データベース実現手段6の作成数とを比較し、一致しない場合は後記するステップS2以降を実施する。また、一致した場合は処理を終了する。

【0071】ステップS2の説明図を図2に記す。ステップS2において、サーバ機能手段内対障害回避機能処理手段28は、前記データベース実現手段20にエクスポート要求プリミティブ62を発行して、水平分散できる表33から該当するデータを選択すると共に、マスタ系表34のデータと併せて、データベース実現手段内容データ63として取り出し、ファイル作成セマフォ35にオンメッセージ64を発行後、シーケンス形式の前記転送ファイル32を作成する。無事、前記転送ファイル32が作成出来たのであれば、前記ファイル作成セマフォ35をオフにするためオフにするため、オフメッセージ65を発行する。サーバ機能手段1内には、前記転送ファイル32を待機系クライアント機能手段3に転送するファイル転送常駐処理手段26が存在している。前記転送ファイル32が生成され、かつ、前記ファイル作成セマフォ35がオフの状態であると、前記転送ファイル32は、前記ファイル転送常駐処理手段26により転送される。このステップS2を「転送データ生成」と命名する。

【0072】ステップS2Aにおいては、ステップS2での転送が成功したかどうかが判定される。

【0073】ステップS3の説明図も図2に含まれる。ステップS3においては、前記転送ファイル32の転送の際、待機系クライアント機能手段3に障害が発生していたならば、前記通信手段2からエラー通知プリミティブ66を受けるので、前記ファイル転送常駐処理手段26は、別の待機系クライアント機能手段3に、ファイル転送を掛ける。再度、前記ファイル転送常駐処理手段26が、前記通信手段2からエラーを通知された場合は、前記対障害回避機能処理手段28にエラー応答プリミティブ67を通知する。前記対障害回避機能処理手段28は、前記転送ファイル32をサーバ機能手段1内のエラーディレクトリ36配下に格納し、後の再送に備える。

【0074】また通信手段2に障害が発生し、前記ファイル転送常駐処理手段26がエラーを検知した場合は、前記対障害回避機能処理手段28にリセット応答プリミティブ68を送付する。サーバ機能手段内対障害回避機能処理手段28は、リセット応答プリミティブ68を受信すると、自身が起動される前の状態に戻る。このステップS3を「転送データ転送」と命名する。

【0075】ステップS4の説明図も図2に含まれる。ステップS4においては、無事に転送出来た場合は、後に前記ファイル転送常駐処理手段26から対障害回避機

能処理手段28に正常応答プリミティブ69が戻されるので、その後サーバ機能手段1内の転送ディレクトリ37に、前記転送ファイル32を格納する。(前記転送ファイル32は、後述の応答ファイル39の対応が明確に取られることを意図して、一意に決まる命名規則にて、命名される。)このステップS4を「転送データ保持」と命名する。

【0076】ステップS5の説明図も図2に含まれる。ステップS5においては、待機系クライアント機能手段3に障害があり、前記転送ファイル32を転送出来なかった場合は、後に前記対障害回避機能処理手段28は、改めて待機系クライアント機能手段3に再送することになる。ここで、ステップS15に一度スキップする。後に再送する場合、前記エラーディレクトリ36内の転送ファイル38を総て転送する。もし転送出来た場合は、前記エラーディレクトリ36から該当する前記転送ファイル38を削除し、前記転送ディレクトリ37に移動する。このステップS5を「転送データリカバリ」と命名する。

【0077】ステップS6の説明図を図3に記す。ステップS6においては、待機系クライアント機能手段3内では、転送監視処理手段12が常駐しており、前記転送ファイル32が存在しているか、否かを監視している。待機系クライアント機能手段3内で、ファイル転送処理手段17が存在せず、かつ前記転送ファイル32が存在している場合は、前記転送監視処理手段12は、待機系データベース実現手段6を一度ドロップするため、待機系クライアント機能手段3内に存在するアドミニストレータ処理手段13にドロップコマンド70を発行する。すると、前記アドミニストレータ処理手段13は、前記待機系データベース6に削除コマンド71を発行し、削除する。その後、前記転送ファイル32を元に、前記待機系データベース実現手段6を再作成するため、前記転送監視処理手段12は、前記アドミニストレータ処理手段13にインポート要求プリミティブ72を発行する。その後、前記アドミニストレータ処理手段13は、前記待機系データベース実現手段6の作成コマンド73を発行する。このステップS6を「待機系構築」と命名する。

【0078】ステップS6Aにおいては、ステップ6における待機系構築が完了したかどうか判定される。

【0079】ステップS7の説明図は図3に含まれる。ステップS7においては、前記待機系データベース実現手段6への作成中にエラーが発生した場合は、前記アドミニストレータ処理手段13は、前記転送監視処理手段12にエラー通知プリミティブ74を発行する。前記転送監視処理手段12は、サーバ機能手段1にエラーを通知するため、前記転送ファイル32の名称119を得た後、前記転送ファイル32に一一対一対応し、かつエラー内容プリミティブ75を記した前記応答ファイル39を

作成して処理を終了する。前記ファイル転送処理手段17は、常駐しているので、前記応答ファイル39をサーバ機能手段1に転送し、一連の処理を終える。その後、ステップS15にスキップする。前記転送ファイル32はそのままにしてあるので、前記転送監視処理手段12により、再度の更新がなされることになる。このステップS7を「待機系構築リカバリ」と命名する。

【0080】ステップS8の説明図も図3に含まれる。ステップS8においては、前記待機系データベース実現手段6への反映が無事なされた場合は、前記転送監視処理手段12は、前記転送ファイル32からバイナリ内容77Aを得て、前記転送ファイル32と同じ内容を持つシーケンス構成の応答ファイル39Aを作成する。その後、前記転送監視処理手段12は、前記転送ファイル32を削除するため、削除コマンド76を発行する。その後、常駐している前記ファイル転送処理手段17は、前記応答ファイル39Aのバイナリデータ77を得て、前記通信手段2を介してサーバ機能手段1に転送する。その後、前記ファイル転送処理手段17が、前記通信手段2から確認ファイル40の応答を受けた旨の正常応答プリミティブ78を発行するまで、前記転送監視処理手段12は待ちの状態となる。このステップS8を「応答データ作成」と命名する。

【0081】ステップS8Aにおいては、ステップS8における応答転送が成功したかどうかが判定される。

【0082】ステップS9の説明図も図3に含まれる。ステップS9においては、転送の際、前記通信手段2もしくはサーバ機能手段1に障害があり、転送出来なかった場合は、前記ファイル転送処理手段17は、前記転送監視処理手段12にエラー応答プリミティブ79を送付する。その後、前記転送監視処理手段12は直ちに処理をやめ、ステップS15にスキップする。その結果、障害対処モードに切り替わる。このステップS9を「応答データリカバリ」と命名する。

【0083】ステップS10の説明図も図3に含まれる。ステップS10においては、無事サーバ機能手段1に転送出来た場合は待機系クライアント機能手段3の前記応答ファイル39、39Aは不要となるので、前記転送監視処理手段12は削除コマンド81を発行する。このステップS10を「応答データ後処理」と命名する。

【0084】このステップS11の説明図を図4に記す。ステップS11においては、サーバ機能手段1内では前記応答ファイル39Aの存在と、前記ファイル転送常駐処理手段26の稼働状況を監視する転送監視処理手段29が常駐している。

【0085】前記転送監視処理手段29は転送された前記応答ファイル39Aに対応した、前記転送ディレクトリ37に存在する前記転送ファイル32、および前記応答ファイル39Aの各々から、全バイナリデータ80、80Aを取り出し、その後、バイナリ比較する。前記バ

イナリデータ80、80Aの両者が一致すれば、前記転送ファイル32と、前記応答ファイル39Aの両者を消去するため、転送ファイル32の削除コマンド81と応答ファイル39Aの削除コマンド81Aとを発行する。このステップS11を「コミット検査」と命名する。

【0086】ステップS11Aにおいては、ステップS11においてバイナリデータの一致を判定し、ステップS12とステップS13とに分岐させる。

【0087】ステップS12の説明図も図4に含まれる。ステップS12においては、ステップS11の後、確認ファイル40を作成し、そこに正常値応答プリミティブ82を書き出す。その後、待機系クライアント機能手段3に、ファイル転送するため、前記確認ファイル40の名称データ83を前記ファイル転送常駐処理手段26に引き渡す。このステップS12を「コミット認可転送」と命名する。

【0088】ステップS13の説明図も図4に含まれる。ステップS13においては、前記転送ファイル32と、前記応答ファイル39Aから、それぞれ前記転送ファイル側全バイナリデータ80と前記応答ファイル側全バイナリデータとを取り出し、バイナリ比較をした結果、両バイナリデータ間で食い違いがある場合は、前記確認ファイル40にデータベース実現手段削除要求プリミティブ84を記して、確認ファイル名称データ83を、前記ファイル転送常駐処理手段26に引き渡す。そこでステップS2からステップS11までで行った一連の処理はないものと見なし、他の待機系クライアント機能手段3相手に、ステップS2から再度行う。このステップS13を「コミット不可転送」と命名する。

【0089】ステップS14の説明図を図5に記す。ステップS14においては、待機系クライアント機能手段3内の前記転送監視処理手段12は、前記確認ファイル40の存在と、前記ファイル転送処理手段17の稼働状況を監視して待ち状態になっている。前記ファイル転送処理手段17が、正常値プリミティブ85を含んだ前記確認ファイル40を入手し、前記転送監視処理手段12が、前記確認ファイル40から正常値プリミティブ85を読みだした場合は、一連の処理を終了し、再度、別の転送ファイル32待ち状態となる。

【0090】前記ファイル転送処理手段17が、データベース実現手段削除要求プリミティブ86の記載された前記確認ファイル40を入手し、かつ前記転送監視処理手段12が確認ファイル40から、前記データベース実現手段削除要求プリミティブ86を読みだした場合は、前記転送監視処理手段12は作成済みの前記待機系データベース実現手段6を削除するため、前記アドミニストレータ処理手段13に、前記ドロップコマンド87を発行し、一連の処理を終了し、再度、前記転送ファイル32待ちとなる。その後、前記アドミニストレータ処理手段13は、前記待機系データベース実現手段6に削除コ

マンド88を発行する。このステップS14を「コミット対処」と命名する。

【0091】ステップS15は、ステップS5、ならびにステップS7、ならびにステップS9でなされる強制終了の後処理である。その結果、ステップS1Aの判定処理に戻る。ステップ15では、ステップS2からやり直すための環境整理を行う。このステップS15を「後処理」と命名する。

【0092】上記ステップの転送方法の結果、待機系クライアント機能手段3には、必ずサーバ機能手段1内のデータベース実現手段20のサブセットである前記待機系データベース実現手段6が作成されることになる。

【0093】これから後の手続きを再度、図1に記す。送付すべき総ての待機系クライアント機能手段3に、上記ステップで前記転送ファイル32を転送する。その後、サーバ機能手段1内の前記対障害回避機能処理手段28が、先に取った追加ログ情報データ52のクリアを行うため、前記分散ログ管理手段23に、クリア要求ブリミティブ89を送付する。前記分散ログ管理手段23は、前記クリア要求ブリミティブ89を受けると、待機系クライアント機能手段3内の分散ログ管理手段7を介して、前記更新ログ手段8にログクリア要求ブリミティブ90を発行し、ログをリセットする。

【0094】図6は障害発生時の障害対処モードを記している。一般クライアント機能手段4で、前記システム入力・結果表示機能手段5を使って入力要求ブリミティブ44を発行すると、前記クライアント機能手段内業務処理手段9が起動する。その後、前記業務処理手段9は、前記通信手段2を介して、サーバ機能手段1の前記業務処理手段19に処理委託要求ブリミティブ45を発行しようとするが、サーバ機能手段1の障害、もしくは前記通信手段2で障害のあった場合は、一般クライアント機能手段4内の業務処理手段9は、エラー情報ブリミティブ91を前記システム入力・結果表示機能手段5に報告し、待機系クライアント機能手段3で作業をすることを促す。

【0095】待機系クライアント機能手段3で、前記システム入力・結果表示機能手段5を介して、入力要求ブリミティブ44を発行すると、待機系クライアント機能手段3内の業務処理手段9が起動し、その後、前記通信手段2を介して、前記サーバ機能手段1の前記業務処理手段19に処理委託要求ブリミティブ45を発行しようとするが、サーバ機能手段1の障害、もしくは前記通信手段2で障害のあった場合は、待機系クライアント機能手段3内の業務処理手段9は、エラーを検知し、復旧処理手段14を立ち上げるための立ち上げコマンド92を発行する。

【0096】サーバ機能手段1の障害に対しては、本発明の「データベース復旧方法」にて対処する。

【0097】図8は、本発明のデータベース復旧方法の

処理ステップのフローチャート図である。以下、データベース復旧方法の各処理ステップについて説明する。ステップA1、ならびにステップA2は図1で説明する。ステップA3以後は図6で説明する。

【0098】ステップA1を図1で説明する。ステップA1においては、分散ログ管理手段23は、更新ログ手段22が管理して、前記分散ログ管理手段23に引き渡された追加ログ情報データ52を待機系クライアント機能手段3の内、予め選択されたもの数台に転送する。その後、分散ログ管理手段23は、待機系クライアント機能手段3内の分散ログ管理手段7を介して、待機系クライアント機能手段3内の更新ログ手段8に保存ログの改版依頼を行う。このステップA1を「ログ待避転送」と命名する。

【0099】ステップA2も図1で説明する。ステップA2においては、サーバ機能手段1には、時刻同期処理手段24が常駐しており、待機系クライアント機能手段3へ定期的に同期メッセージ54を転送している。待機系クライアント機能手段3にも時刻同期処理手段10が常駐しており、サーバ機能手段1内のシステム時刻と同期を取る。このステップA2を「システム時間同期」と命名する。

【0100】ステップA3の説明を図6にて行う。ステップA3においては、復旧処理手段14は、待機系クライアント機能手段3内の前記更新ログ手段8に要求コマンド93を、および前記分散ログ管理手段7に要求コマンド93Aを発行し、サーバ機能手段1障害時直前までのログ情報データ94を、他の待機系クライアント機能手段3、もしくは前記サーバ機能手段1から入手する。このステップA3を「自動ログ入手」と命名する。

【0101】ステップA3Aにおいては、自動ログ入手が成功したかどうか判定され、ステップA4とステップA5とに分岐する。

【0102】ステップA4の説明も図6にて行う。ステップA4においては、ステップA3で通信手段2に障害が発生した場合に、前記復旧処理手段14は、前記システム入力・結果表示機能手段5に通信手段障害の通知メッセージ95を発行し、ユーザに、磁気媒体43で、前記ログ情報データ94Aを入手するように促す。磁気媒体43でログ情報データ94Aを入手したならば、待機系クライアント機能手段3内のローダ処理手段15が、前記磁気媒体43より前記ログ情報データ94Aを吸い上げ、待機系クライアント機能手段3に読み込み、前記ログ情報データ94Aを、前記復旧処理手段14に引き渡す。その間、待機系クライアント機能手段3内の前記業務処理手段9は待ち状態に入る。このステップA4を「手動ログ入手」と命名する。

【0103】ステップA5においては、待機系クライアント機能手段3内の前記復旧処理手段14は、前記ログ情報データ94もしくは94Aを入手すると、前記待機

系データベース実現手段6にインポート要求され反映された時点から後に追加されたサーバ機能手段1内の前記データベース実現手段20に対する前記トランザクション要求全プリミティブ97を、前記待機系データベース実現手段6に発行し、サーバ機能手段1内の前記データベース実現手段20の内容を、前記待機系データベース実現手段6全てに水平分散した状態に移行して、障害対処モードに移る。その際、前記復旧処理手段14は、臨時更新ログ98を前記待機系クライアント機能手段3内に作成する、作成コマンド99を発行する。このステップA5を「障害対処モード前処理1」と命名する。

【0104】ステップA6においては、障害対処モードでは、待機系クライアント機能手段3内の業務処理手段9は、前記待機系クライアント機能手段3内に存在しており、サーバ機能手段1内の前記業務処理手段19と同じ挙動を示す、待機系クライアント機能手段内業務処理手段118を介して、前記待機系データベース実現手段6に接続し直すために、処理委託要求プリミティブ100を、前記業務処理手段118に再発行する。前記臨時更新ログ98には、前記業務処理手段118が前記待機系データベース実現手段6に状態を変更するトランザクション要求プリミティブ47を発行し完了する度に、その内容、時刻の記録メッセージ101が記される。このステップA6を「障害対処モード前処理2」と命名する。

【0105】ステップA7においては、障害状態にあるサーバ機能手段1が復旧すると、サーバ機能手段1内のデータベース実現手段20を管理するアドミニストレータ処理手段21が即、立ち上がり、前記アドミニストレータ処理手段21内部に持つログ102から、前記データベース実現手段20に更新要求プリミティブ103を発行し、サーバ機能手段1に障害が発生した直前の状態を再現する。このステップA7を「サーバ復旧処理1」と命名する。

【0106】ステップA8においては、ステップA7の後、更新ログ手段22が続けて立ち上がり、前記分散ログ管理手段23に、臨時更新ログ回収メッセージ104を送付する。このステップA8を「臨時更新ログ回収要求1」と命名する。

【0107】ステップA9においては、ステップA8の後、分散ログ管理手段23は、待機系クライアント機能手段3内の前記分散ログ管理手段7一斉同報で、臨時更新ログ回収メッセージ105を送信する。このステップA9を「臨時更新ログ回収要求2」と命名する。

【0108】ステップA10においては、待機系クライアント機能手段3内部の前記分散ログ管理手段7は、臨時更新ログ回収メッセージ105を受けると、常駐している障害復旧機能処理手段16に、臨時更新ログ情報メッセージ106を送付する。このステップA10を「臨時更新ログ回収応答1」と命名する。

【0109】ステップA11においては、障害復旧機能処理手段16が、臨時更新ログ情報メッセージ106を受けると、前記臨時更新ログ98の内容データ107を引き出し、その後サーバ機能手段1の更新ログ処理手段22に向けて、前記内容データ107をファイル転送する。このステップA11を「臨時更新ログ回収応答2」と命名する。

【0110】ステップA12においては、待機系クライアント機能手段3内の障害復旧機能処理手段16は、待機系クライアント機能手段3内の前記業務処理手段9が、新たに更新のトランザクション要求プリミティブ47を発行しない様に、一時的に、前記待機系データベース実現手段6内のデータベースアクセス権限を強化する様に、前記アドミニストレータ処理手段13に、制限要求プリミティブ108を発行する。その結果、前記待機系データベース実現手段6には、検索のトランザクション要求プリミティブ47のみしか発行出来ないことになる。それと同時に、前記障害復旧機能処理手段16は、待機系クライアント機能手段3の前記システム入力・結果表示機能手段5に警告メッセージ109を発行し、サーバ機能手段1内の更新ログ手段22から発行され、待機系クライアント機能手段3内の前記分散ログ管理手段7から受理される、復旧完了メッセージ110を受け取るまで、その状態を続ける。このステップA12を「臨時更新制限」と命名する。

【0111】ステップA13においては、障害復旧機能処理手段16は、前記復旧完了メッセージ110を受理すると、待機系クライアント機能手段3内の前記臨時更新ログ98を消去するコマンド111を発行し、サーバ機能手段1内の前記データベース実現手段20に接続をし直す。このステップA13を「臨時更新ログ消去」と命名する。

【0112】ステップA14においては、総ての待機系クライアント機能手段3のシステム時刻はステップA1により、同期が取れている。サーバ機能手段1内の前記更新ログ手段22は、復旧処理手段27に起動コマンド112を発行する。前記復旧処理手段27は、総ての待機系クライアント機能手段3内にあった前記臨時更新ログ98の内容データ107を、前記更新ログ手段22を介して入手すると、前記臨時更新ログ98全ての内容データ107を時刻順に並び替える。このステップA14を「臨時ログ編集」と命名する。

【0113】ステップA15においては、ステップA14の後、サーバ機能手段1内の前記データベース実現手段20に反映していく様に、修正のトランザクション要求プリミティブ114を発行する。反映の途上、下記の規定1)および規定2)に該当するものがあれば、前記復旧処理手段27は、前記サーバ機能手段1のコンソール30にメッセージ115を発行して、システム管理者の判断を得る。なお、デフォルト対処法も下記に記載

する。このステップA15を「システム管理者判断1」と命名する。

【0114】規定1)異なる待機系クライアント機能手段3に分散されたサーバ機能手段1内の前記データベース実現手段20のデータ内容において、同表の同データに対し、別々に値の変更を促すトランザクション要求プリミティブ47が発行される、もしくは削除を意味するトランザクション要求プリミティブ47と、値の変更を促す前記トランザクション要求プリミティブ47が掛けられている場合。

【0115】対処案1)値の変更を促す前記トランザクション要求プリミティブ47が、独立に2度以上要求された場合は、時刻上最後の前記トランザクション要求プリミティブ47を優先する。削除を意味する前記トランザクション要求プリミティブ47と、値の変更を促す前記トランザクション要求プリミティブ47の2つが要求された場合は、削除を意味する前記トランザクション要求プリミティブ47を優先する。

【0116】規定2)異なる待機系クライアント機能手段3に分散されたサーバ機能手段1内の前記データベース実現手段20のデータ内容において、同表に対し同一主キーのデータを挿入しようとしている場合。

【0117】対処案2)時刻上最後に要求された前記トランザクション要求プリミティブ47を選択する。

【0118】ステップA16においては、システム管理者は、前記判断の結果、サーバ機能手段1の前記コンソール30に、画面選択メッセージ116を入力する。前記画面選択メッセージ116は、以下の4種類が選択できる。

選択肢1)「無視」

選択肢2)「対処案処理」

選択肢3)ユーザが後にマニュアル修正可能な様な「ログ付き対処案処理」

選択肢4)「即時マニュアル修正」

このステップA16を「システム管理者判断2」と命名する。

【0119】ステップA17においては、システム管理者が前記コンソール30にて、前記画面選択メッセージ116の入力を行った後、前記復旧処理手段27の処理内容が完了した場合、そこで問題が無ければ、前記復旧処理手段27が、前記更新ログ手段22に、完了メッセージ117を報告する。このステップA17を「障害対処モード終了処理1」と命名する。

【0120】ステップA18においては、サーバ機能手段1内の前記更新ログ手段22は、サーバ機能手段内分散ログ管理手段23に復旧完了メッセージ110Aを発行する。前記サーバ機能手段内分散ログ管理手段23は、前記復旧完了メッセージ110Aを入手すると、待機系クライアント機能手段3内の分散ログ管理手段7に、復旧完了メッセージ110Bを一斉同報で通知す

る。待機系クライアント機能手段3内の前記分散ログ管理手段7が、復旧完了メッセージ110Bを受理すると、前記障害復旧機能処理手段16に、前記復旧完了メッセージ110が引き渡される。このステップA18を「障害対処モード終了処理2」と命名する。

【0121】ステップA19においては、前記障害復旧機能の処理手段16は、待機系クライアント機能手段3内の前記臨時更新ログ98を消去するため、消去コマンド111を発行し、前記サーバ機能手段1内の前記データベース実現手段20に接続し直し、障害発生前の状態に戻る。このステップA19を「障害対処モード終了処理3」と命名する。

【0122】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によって奏される効果は次の通りである。

【0123】第1に、本発明において待機系データベース実現手段が配置されるクライアント機能手段は、サーバ機能手段と同等の信頼性を持つ必要がないため、高価な前記サーバ機能手段を多重化して導入する必要はない。したがって、廉価な前記クライアント機能手段内に、小規模に分解した前記待機系データベース実現手段を配置することで、同等の機能を提供できるという効果がある。

【0124】第2に、高価な前記サーバ機能手段を多重化して導入する必要はないため、結果として運用環境が簡略化され、運用が容易になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の分散デュープレックス式障害対策装置の一つの実施の形態のブロック図である。

【図2】サーバ機能手段側から転送ファイルを転送する際の、処理手順を示すブロック図である。

【図3】待機系クライアント機能手段側から応答ファイルを転送する際の処理手順を示すブロック図である。

【図4】サーバ機能手段側から確認ファイルを転送する際の処理手順を示すブロック図である。

【図5】待機系クライアント機能手段側で確認ファイルを受理した際の処理手順を示すブロック図である。

【図6】データベース復旧方法の処理手順を機能要素を含めて記したブロック図である。

【図7】本発明の転送方法の一つの実施の形態のフローチャートである。

【図8】本発明のデータベース復旧方法の一つの実施の形態のフローチャートである。

【図9】従来の分散処理情報システムの障害対策装置を示すブロック図である。

【図10】従来の分散処理情報システムの障害対策装置を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 サーバ機能手段
- 2 通信手段

29	30
3 待機系クライアント機能手段	4 9 更新内容プリミティブ
4 一般クライアント機能手段	5 0 結果回答プリミティブ
5 システム入力・結果表示機能手段	5 1 分散保存要求プリミティブ
6 待機系データベース実現手段	5 2 追加ログ情報データ
7 待機系クライアント機能手段内分散ログ管理手段	5 3 改版依頼プリミティブ
8 待機系クライアント機能手段内更新ログ手段	5 4 同期メッセージ
9 クライアント機能手段内業務処理手段	5 5 同期要求プリミティブ
1 0 待機系クライアント機能手段内時刻同期処理手段	5 6 稼働報告メッセージ
1 1 稼働管理処理手段	5 7 結果データ
1 2 待機系クライアント機能手段内転送監視処理手段	10 5 8 サーバ機能手段累積稼働時間データ
1 3 待機系クライアント機能手段内アドミニストレータ処理手段	5 9 サーバ機能手段MTBFデータ
1 4 待機系クライアント機能手段内復旧処理手段	6 0 待機系クライアント機能手段累積稼働時間データ
1 5 待機系クライアント機能手段内ロード処理手段	6 1 待機系クライアント機能手段MTBFデータ
1 6 待機系クライアント機能手段内障害復旧機能処理手段	6 2 エクスポート要求プリミティブ
1 7 待機系クライアント機能手段内ファイル転送処理手段	6 3 データベース実現手段内容データ
1 8 システム時計機能手段	6 4 オンメッセージ
1 9 サーバ機能手段内業務処理手段	6 5 オフメッセージ
2 0 サーバ機能手段内データベース実現手段	6 6 エラー通知プリミティブ
2 1 サーバ機能手段内アドミニストレータ処理手段	6 7 エラー応答プリミティブ
2 2 サーバ機能手段内更新ログ手段	6 8 リセット応答プリミティブ
2 3 サーバ機能手段内分散ログ管理手段	6 9 正常応答プリミティブ
2 4 サーバ機能手段内時刻同期処理手段	7 0 ドロップコマンド
2 5 端末管理処理手段	7 1 削除コマンド
2 6 サーバ機能手段内ファイル転送常駐処理手段	7 2 インポート要求プリミティブ
2 7 サーバ機能手段内復旧処理手段	7 3 作成コマンド
2 8 対障害回避機能処理手段	7 4 エラー通知プリミティブ
2 9 サーバ機能手段内転送監視処理手段	7 5 エラー内容プリミティブ
3 0 サーバ機能手段コンソール	7 6 削除コマンド
3 1 累積稼働状況データファイル	7 7 応答ファイルバイナリデータ
3 2 転送ファイル	7 7 A 転送ファイルバイナリ内容
3 3 水平分散できる表	7 8 正常応答プリミティブ
3 4 マスタ系表	7 9 エラー応答プリミティブ
3 5 ファイル作成セマフォ	8 0 転送ファイル側全バイナリデータ
3 6 エラーディレクトリ	8 0 A 応答ファイル側全バイナリデータ
3 7 転送ディレクトリ	8 1 転送ファイル側削除コマンド
3 8 エラーディレクトリ内の転送ファイル	8 1 A 応答ファイル側削除コマンド
3 9 応答ファイル	8 2 正常値応答プリミティブ
3 9 A 応答ファイル	8 3 確認ファイル名称データ
4 0 確認ファイル	40 8 4 データベース実現手段削除要求プリミティブ
4 3 磁気媒体	8 5 正常値プリミティブ
4 4 入力要求プリミティブ	8 6 データベース実現手段削除要求プリミティブ
4 5 処理委託要求プリミティブ	8 7 ドロップコマンド
4 6 結果回答プリミティブ	8 8 削除コマンド
4 7 トランザクション要求プリミティブ	8 9 クリア要求プリミティブ
4 8 トランザクション結果プリミティブ	50 9 0 ログクリア要求プリミティブ
	9 1 エラー情報プリミティブ
	9 2 立ち上げコマンド
	9 3 要求コマンド
	9 3 A 要求コマンド

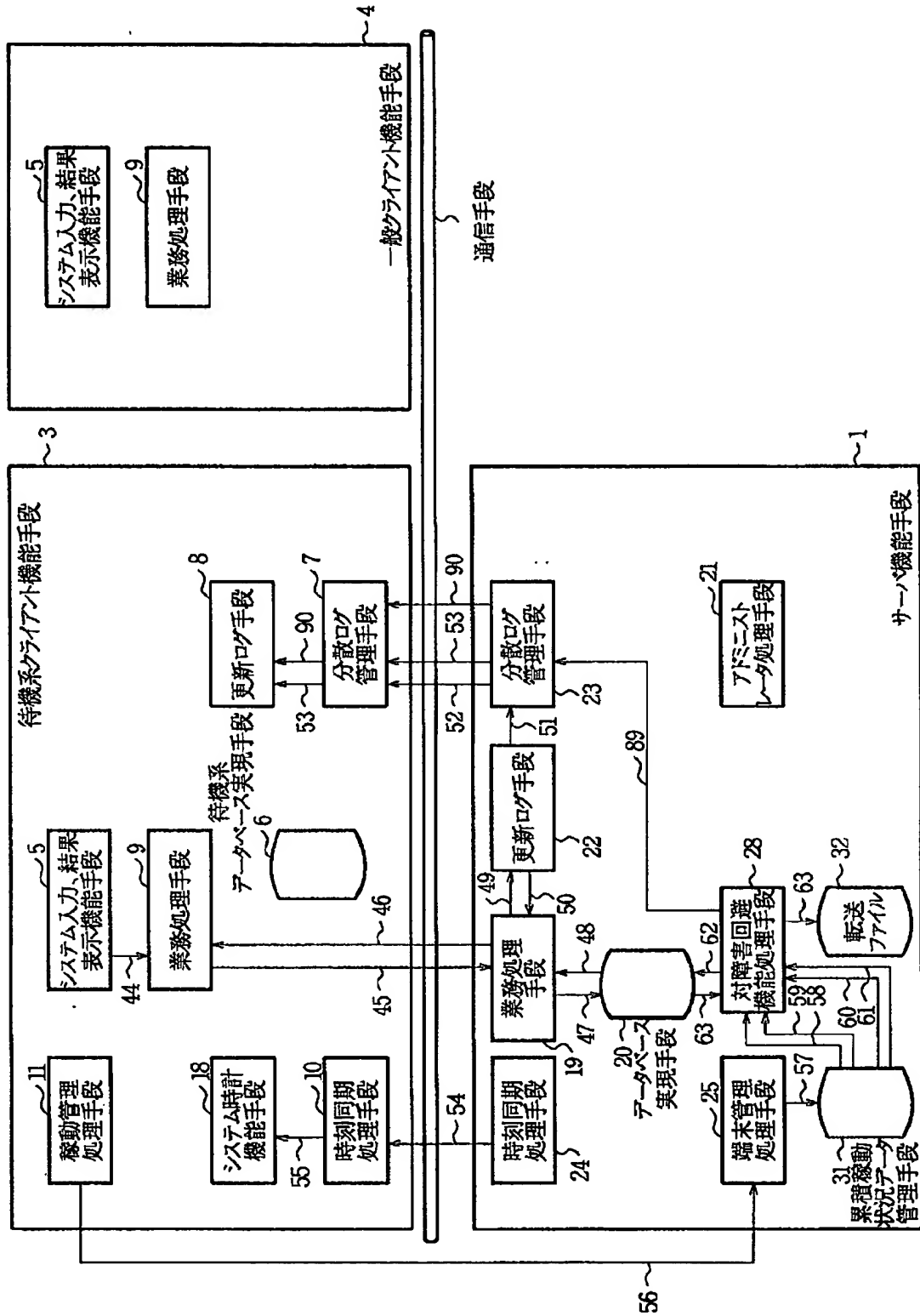
31

32

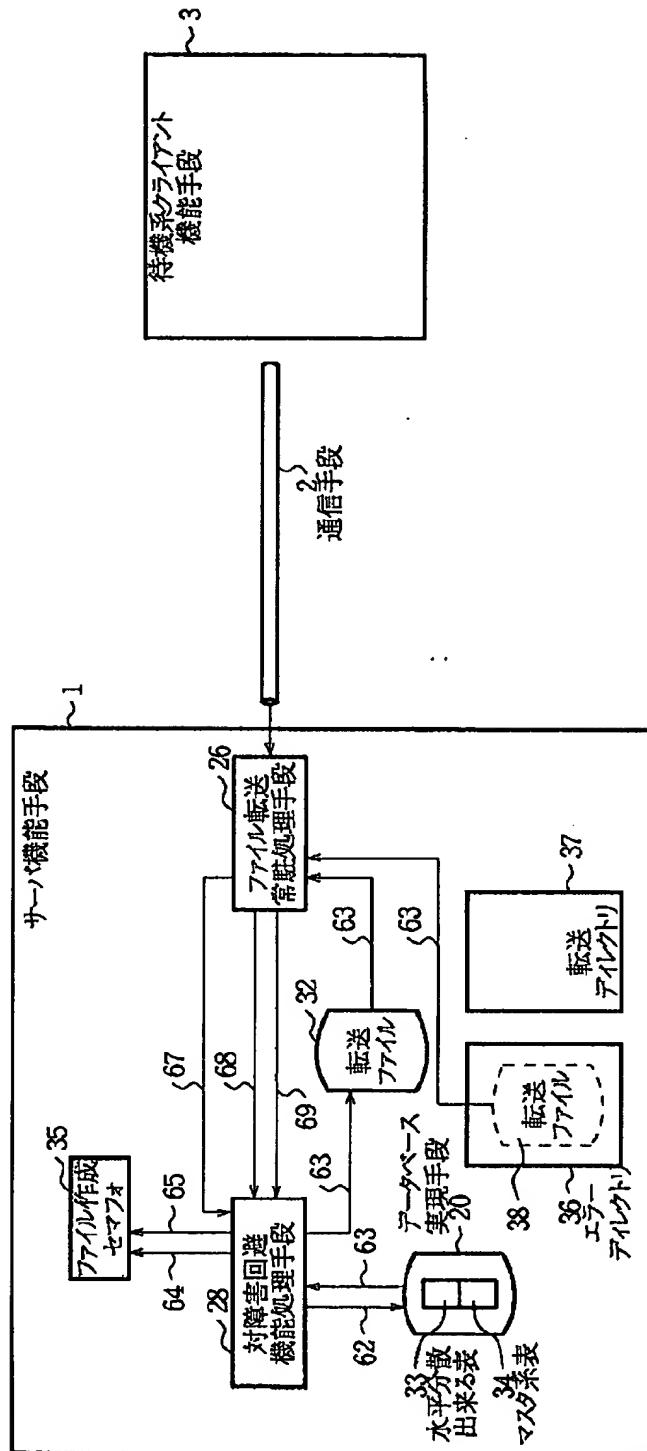
9 4 サーバ機能手段障害時直前までのログ情報データ
 9 4 A 磁気媒体に書かれたサーバ機能手段障害時直前までのログ情報データ
 9 5 通信回線障害の通知メッセージ
 9 7 全トランザクション要求プリミティブ
 9 8 臨時更新ログ
 9 9 作成コマンド
 1 0 0 処理委託要求プリミティブ
 1 0 1 記録メッセージ
 1 0 2 アドミニストレータ手段内部のログ
 1 0 3 更新要求プリミティブ
 1 0 4 臨時更新ログ回収メッセージ
 1 0 5 臨時更新ログ回収メッセージ
 1 0 6 臨時更新ログ情報メッセージ
 1 0 7 臨時更新ログ内容データ
 1 0 8 制限要求プリミティブ
 1 0 9 警告メッセージ
 1 1 0 復旧完了メッセージ
 1 1 0 A 復旧完了メッセージ
 1 1 0 B 復旧完了メッセージ
 1 1 1 臨時更新ログを消去するコマンド
 1 1 2 起動コマンド
 1 1 4 修正トランザクション要求プリミティブ
 1 1 5 メッセージ
 1 1 6 画面選択メッセージ
 1 1 7 完了メッセージ
 1 1 8 待機系クライアント機能手段内の業務処理手段
 1 1 9 転送ファイル名称
 1 5 1 サーバ機能手段
 1 5 1 A サーバ機能手段
 1 5 2 通信手段

1 5 3 クライアント機能手段
 1 5 4 業務処理手段
 1 5 5 業務処理手段
 1 5 5 A 業務処理手段
 1 5 6 データベース実現手段
 1 5 6 A データベース実現手段
 1 5 7 レプリカ作成機能手段
 1 5 7 A レプリカ作成機能手段
 1 5 8 別業務処理手段
 10 1 5 9 入力要求プリミティブ
 1 6 0 処理委託要求プリミティブ
 1 6 1 トランザクション要求プリミティブ
 1 7 1 サーバ機能手段
 1 7 2 通信手段
 1 7 3 クライアント機能手段
 1 7 4 待機系データベース実現手段
 1 7 4 A 待機系データベース実現手段レプリカ
 1 7 5 サーバ機能手段内データベース実現手段
 1 7 5 A 保存直前の状態のサーバ機能手段内データベース実現手段
 20 1 7 6 入力要求プリミティブ
 1 7 7 要求プリミティブ
 1 7 8 業務処理手段
 1 7 9 結果応答
 1 8 0 転送処理手段
 1 8 1 定期データベース実現手段保存データ読み込み手段
 1 8 2 データベース実現手段データ
 1 8 3 データベース実現手段作成手段
 30 1 8 4 データベース実現手段比較手段
 1 8 5 データベース実現手段更新
 1 8 6 データベース実現手段の内容

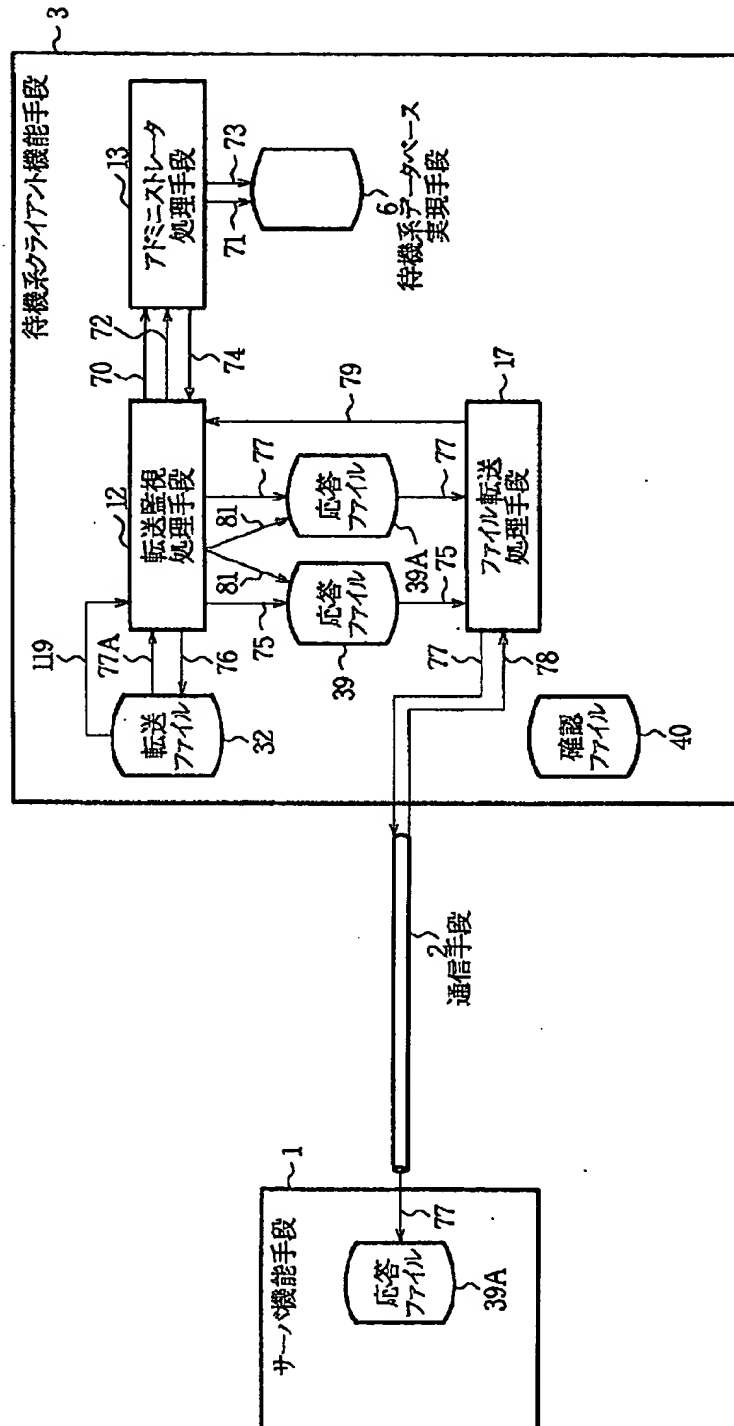
【図1】



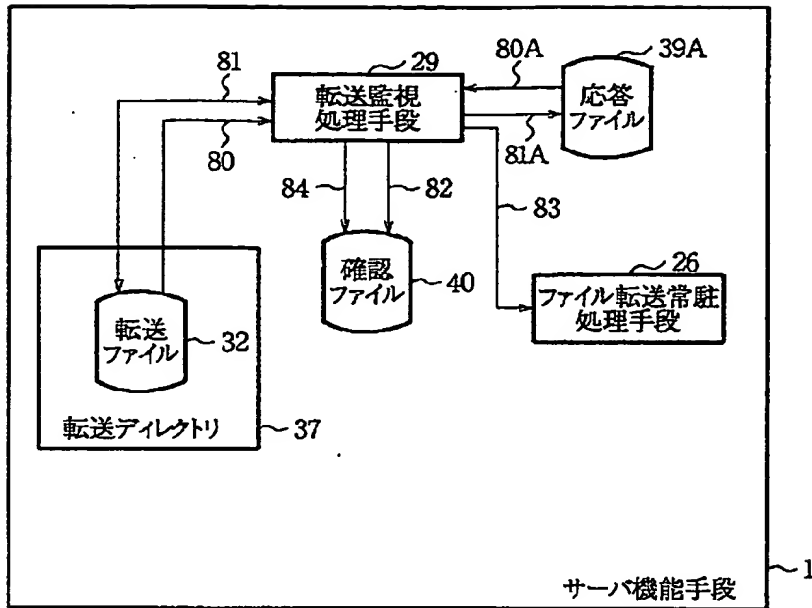
【図 2】



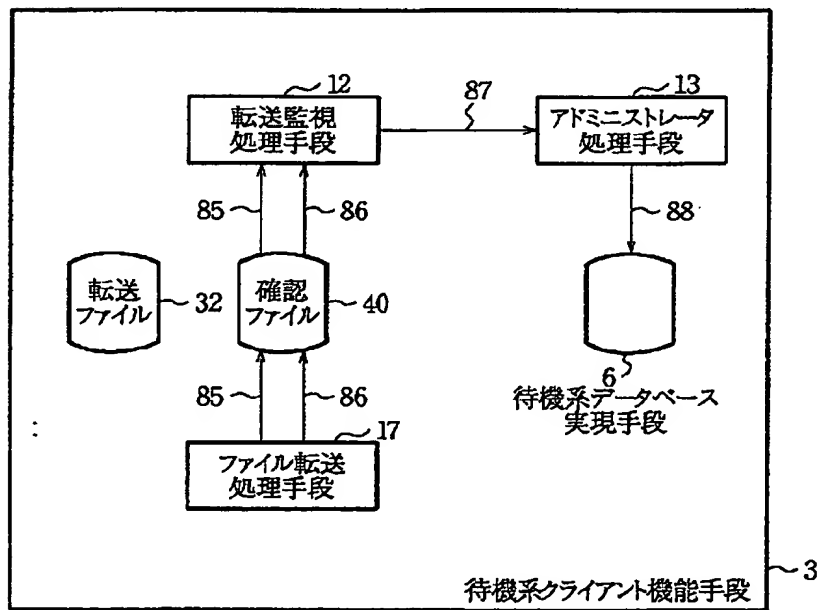
【図 3】



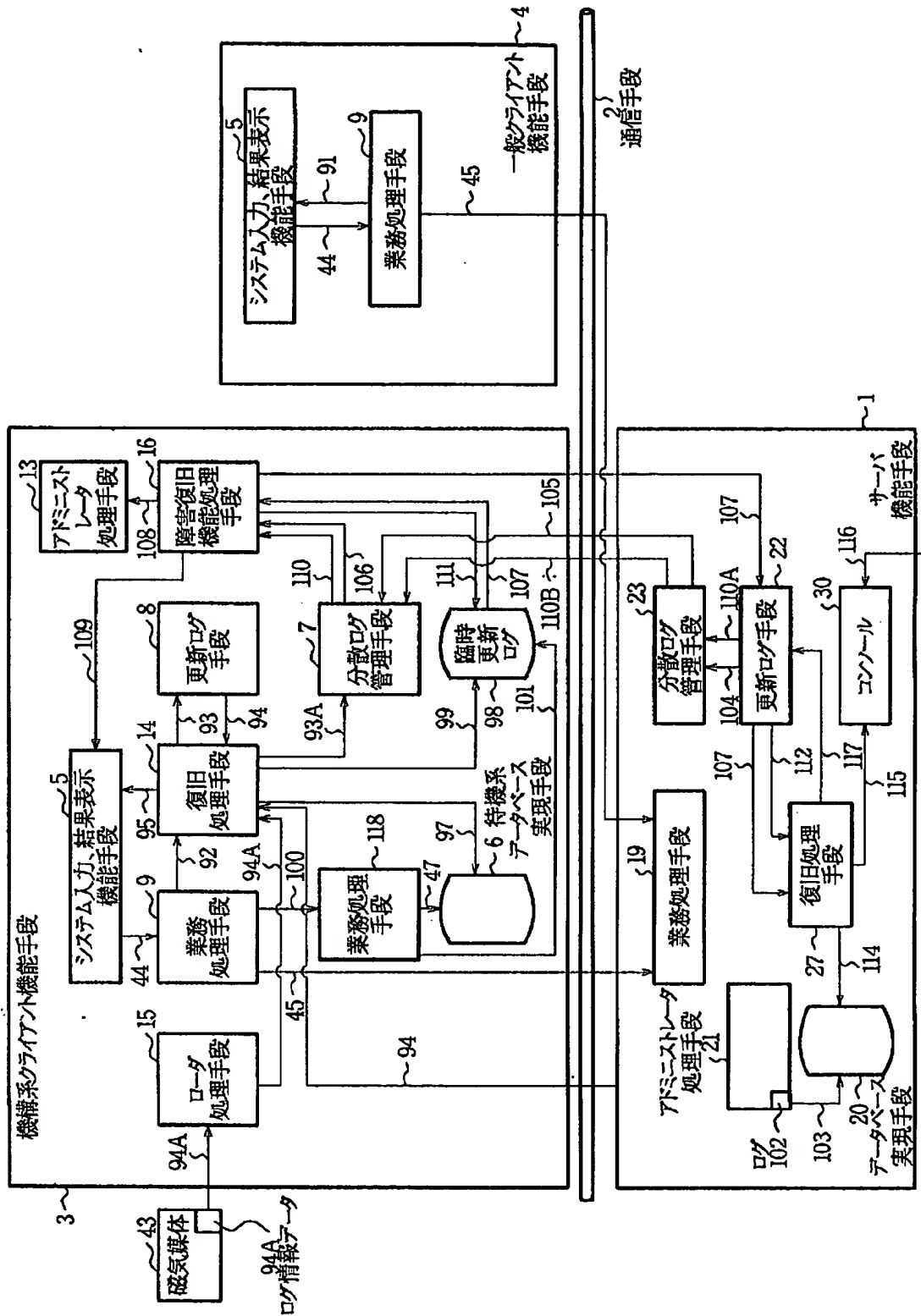
【図4】



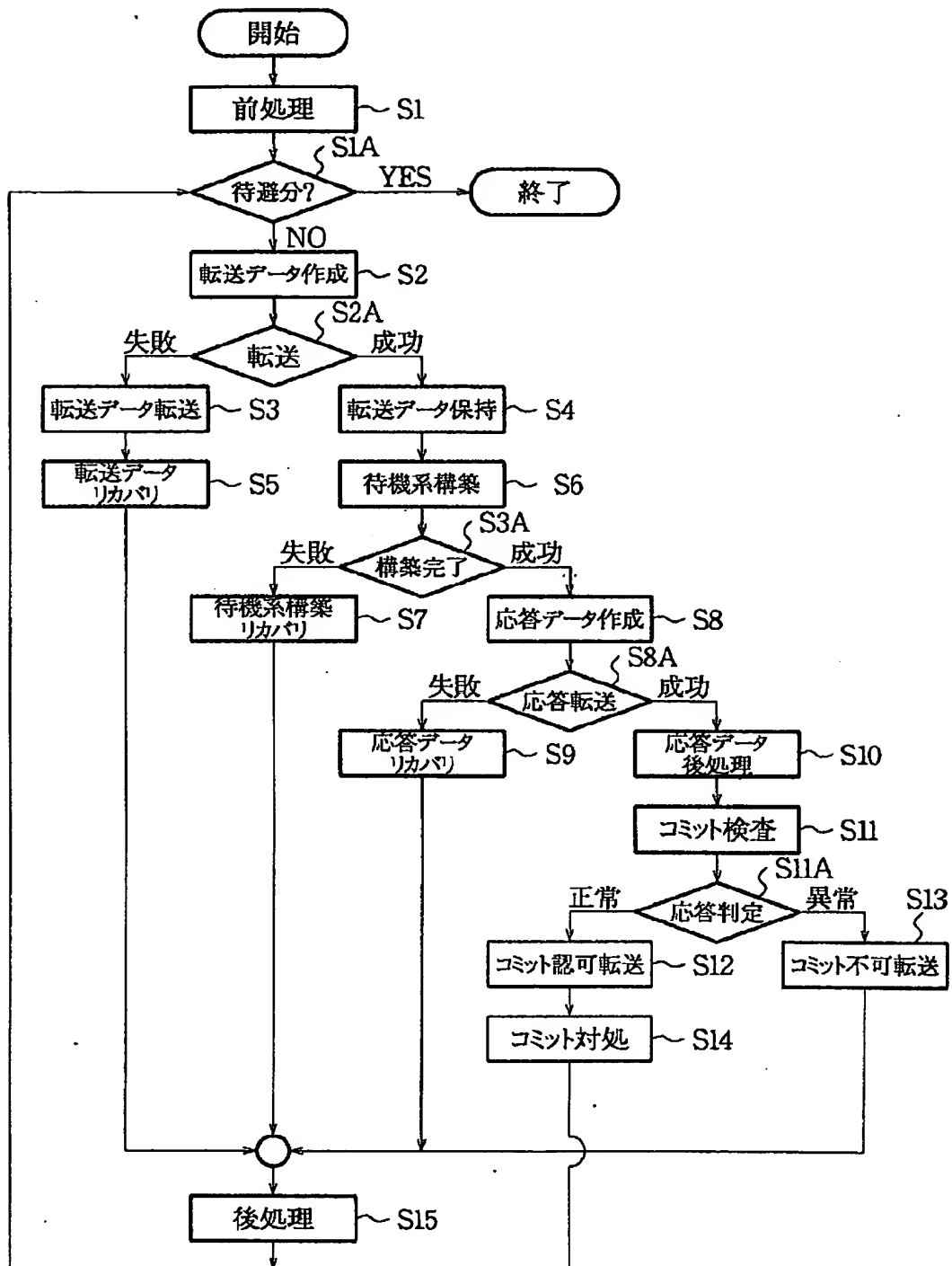
【図5】



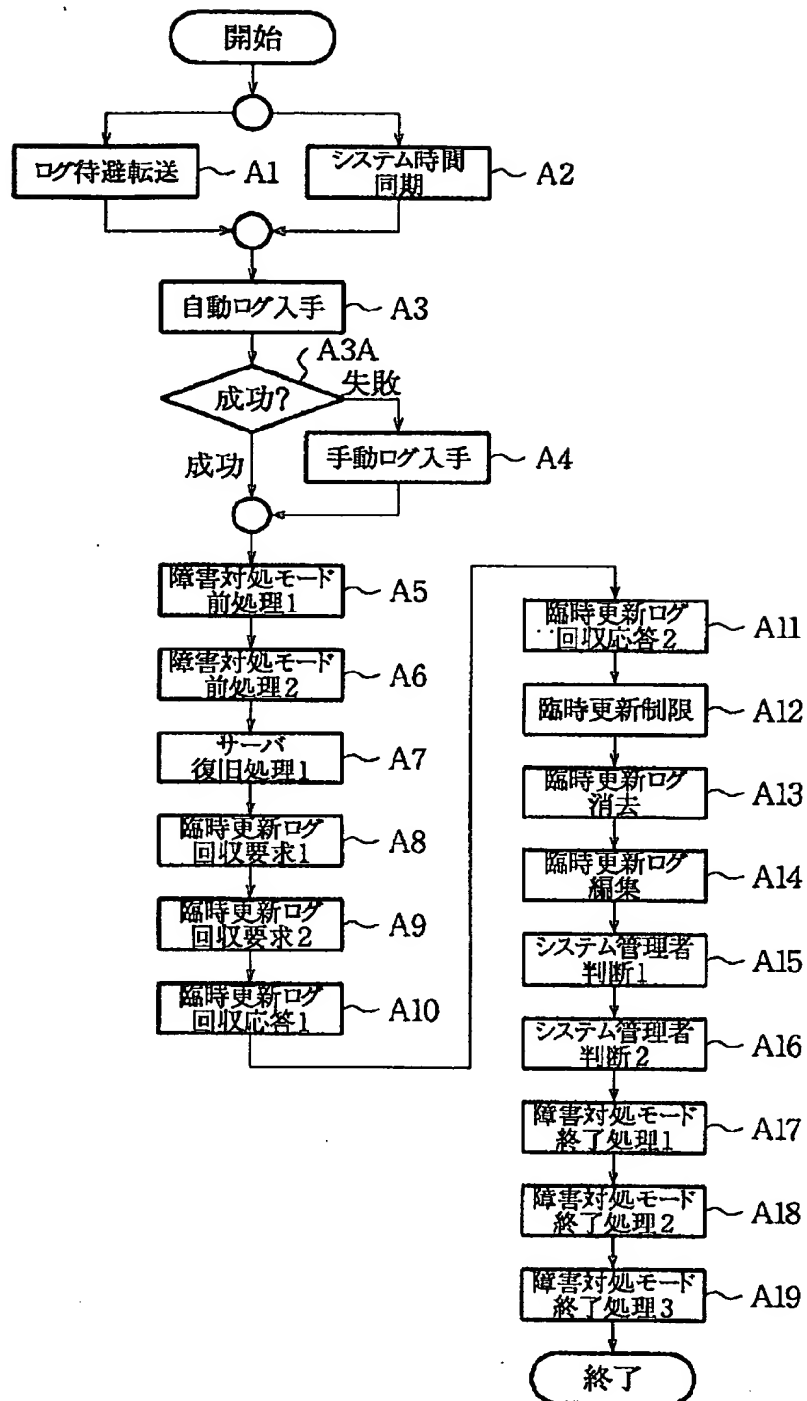
【図6】



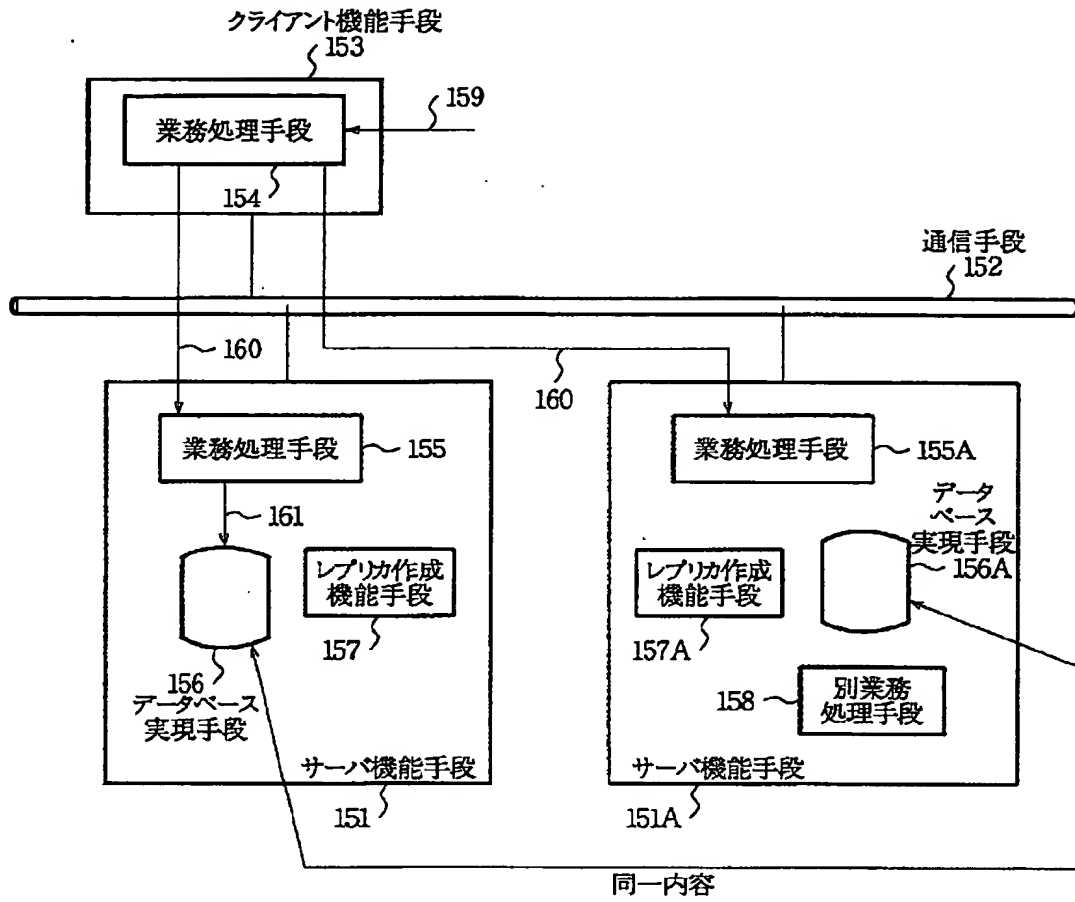
【図7】



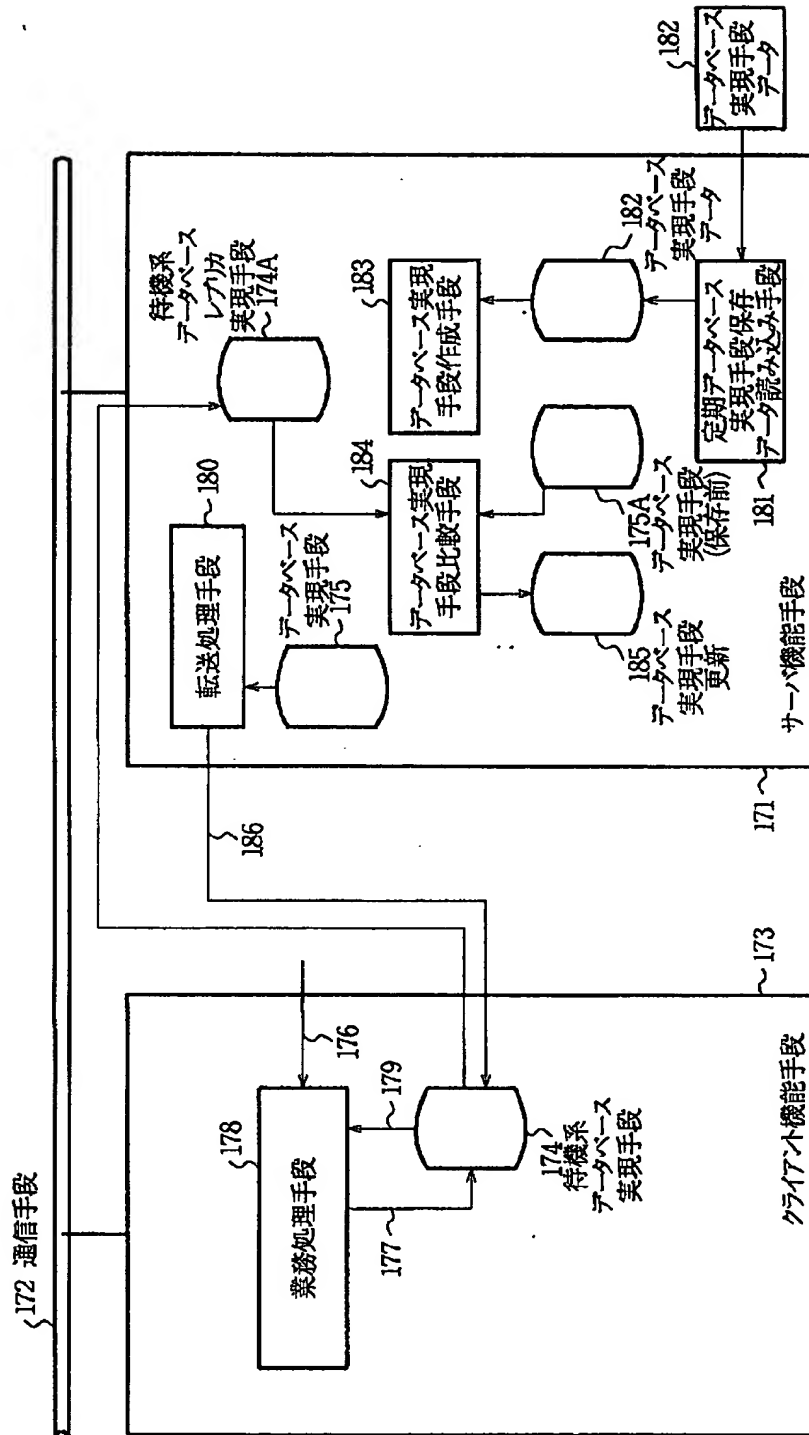
【図 8】



【図9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 12/00	5 3 1	7623-5B	G 0 6 F 12/00	5 3 1 J
12/16	3 1 0	7623-5B	12/16	3 1 0 J
13/00	3 5 7	9460-5E	13/00	3 5 7 Z
15/16	4 7 0		15/16	4 7 0 J